l'Ordinateur de poche

Trimestriel N° 1 - 12 FF

Les ordinateurs de poche de 200 à 2 000 FF

Votre travail avec un ordinateur en poche ?

Les calculatrices aux examens

Des jeux sur TI-57

BASIC sur Sharp

(M 1859-01-12 F)

Belgique : 90 FB - Canada : 2,95 $ - Suisse : 5 FS

Le calcul évolutif dans votre profession avec Hewlett-Packard.

Par sa souplesse, le HP-41 de Hewlett-Packard est un système de calcul personnel conçu pour répondre vraiment à l'évolution et à la diversification de vos besoins.

Que vous soyez homme d'affaires, ingénieur, technicien, scientifique ou étudiant, le système HP-41 saura s'adapter à vos problèmes spécifiques de technique ou de gestion et pourra améliorer rapidement votre productivité.

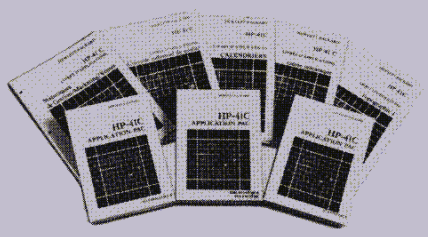
Des solutions à vos problèmes quotidiens.

Un exemple : le lecteur de cartes magnétiques du HP-41. Il vous permet aussi bien d'enregistrer que de lire les programmes ou les données et vous donne accès aux 2000 programmes du Club des Utilisateurs de Calculateurs HP. Le lecteur optique et les fascicules de codes barres contenus dans les livrets d'applications résoudront rapidement vos problèmes.

Dans de nombreuses disciplines telles que l'ingénierie, la topographie et les affaires, vous pouvez choisir l'un des modules d'applications HP. Chacun d'eux contient plus de 4000 octets de programme préenregistrés en mémoire. Mettez en place le module et sa grille d'identification des touches, vous êtes prêt à exécuter de longs calculs.

Lorsque vous désirez lister ou mettre au point des programmes et des calculs complexes – ou simplement conserver l'enregistrement permanent de vos résultats – branchez l'imprimante du HP-41. Elle peut aussi bien imprimer que tracer des courbes.

Dans la gamme des HP-41, vous pouvez choisir le nouveau HP-41CV; très performant, il possède 319 registres de stockage de données. Le HP-41C, lui, possède 63 registres, mais peut recevoir jusqu'à 4 modules mémoire supplémentaires de 63 registres chacun, ou un module mémoire QUADRAM (la capacité de mémoire du HP-41C atteint ainsi celle du HP-41CV).
Les HP-41 programmables, à caractères alphanumériques, sont dotés d'une mémoire permanente .



HP propose également aux entreprises ou organisations intéressées des calculateurs HP-41 personnalisés. Leurs modules, leurs cartes magnétiques ou leurs codes barres sont spécifiques à vos besoins et conçus selon vos directives. Ils procurent ainsi une solution adaptée à tous les calculs complexes ou répétés.

Pour obtenir la liste des distributeurs agréés HP, adressez-vous à HEWLETT-PACKARD FRANCE, 91947 Les Ulis Cedex. Tél. (6) 907.78.25.

Evoluez dans votre profession avec Hewlett-Packard.

5
ÉDITORIAL

9
A VOS CLAVIERS

13
MAGAZINE

16
EXAMENS ET CONCOURS
Faut-il une calculatrice programmable aux examens et concours ? Si oui, comment la choisir ?

18
TESTEZ VOS RÉFLEXES
Un programme simple à rentrer sur votre TI-57 pour vérifier votre rapidité.

18
UN 421 RAPIDE
Ce bref programme vous permettra facilement de jeter les dés.

19
J'UTILISE MON ORDINATEUR DE POCHE POUR...
Nous avons interrogé des utilisateurs professionnels de ces machines : un expert comptable, un charpentier et un responsable commercial.

27
INITIATION A LA PROGRAMMATION
Faites vos premiers pas dans la programmation de votre calculatrice.

32
LE JEU DE LA VIE
Grâce à votre ordinateur de poche, regardez vivre et mourir les populations de microbes.

34
PANORAMA DES ORDINATEURS DE POCHE
Quels sont les matériels actuellement disponibles ? Nous vous les présentons avec quelques commentaires personnels : à vous de choisir !

42
UNE POLONAISE AU TEXAS
Où une calculatrice polonaise HP-41 se met au langage algébrique si cher aux machines texanes.

43
A LA DÉCOUVERTE DU BASIC
Votre ordinateur de poche " parle " BASIC, mais pas vous : nous vous proposons d'y remédier.

46
UN PROGRAMME EN BASIC
Pour votre PC-1211, Sharp ou Tandy voici un programme de recherche d'un nombre secret. Battrez-vous votre machine ?

l'ordinateur de poche

n° 1

12 F - Trimestriel

RÉDACTION-RÉALISATION
Rédacteur en chef : Bernard Savonet
Assistante de rédaction : Michelle Aubry
Conception graphique : Agnès Batifoulier
Maquette : Eliane Gueylard
Ont participé à ce numéro :
Maurice Barré, Poupette Besnard, Serge Boisse, Vincent Brunetta, Jean-Baptiste Comiti, Karim Cabbabe, Alain Cadou, Jean-Paul Cotillon, Roger Didi, Marc Ferrant, Dominique Fibo, Xavier de La Tullaye, Alain Perron, Jean-Pierre Richard, A. Simmenauer, André Warusfel, Yvan Yourassowsky.
Iconographie : Eric Berthier, Serge Fayol, Xavier de La Tullaye.

ÉDITION-PUBLICITÉ
Editeur : Jean-Pierre Nizard
Assistante d'édition : Maryse Marti

Rédaction-vente-publicité : 41 rue de la Grange aux-Belles, 75483 PARIS CEDEX 10. Téléphone : (1) 238.66.10 - Télex : 230 589 EDITEST.
Abonnement voir page 7

l'Ordinateur de poche est une publication du *groupe* **tests**
Directeur de la publication : Jean-Luc Verhoye

48
UNE SUITE LOGIQUE
Votre calculatrice vous propose une suite de nombres, à vous de trouver le suivant grâce à vos cellules grises.

50
RESSERREZ LA FOURCHETTE
C'est en effet la recette pour trouver le nombre secret que vous dissimule votre calculatrice HP-34C.

51
ÉCONOMISEZ VOS ÉQUATIONS
Vous avez des équations compliquées à calculer ? Une méthode simple vous permet d'en obtenir en un clin d'œil les résultats.

52
MISSION IMPOSSIBLE ?
Aux commandes de votre avion-espion, arriverez-vous à échapper au missile qui vous poursuit ?

54
RÉCRÉATION ARITHMÉTIQUE
Une nouvelle arme secrète pour vous aider dans votre chasse aux nombres premiers.

56
LA LEÇON DE PROGRAMMATION
Apprenez à d'autres ou à vous-même les rudiments de la programmation : n'ayez pas peur, cela ressemble à un jeu de construction !

60
L'INSTRUCTION CACHÉE
Votre calculatrice TI-58 ou 59 possède une instruction qui ne figure pas dans le manuel de programmation : découvrez tout sur cette instruction et son utilisation.

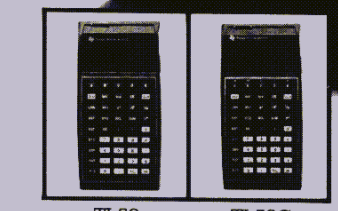
63
DERRIERE LE BASIC
Explorez votre PC-1211 : le BASIC cache bien des choses que nous avons découvertes.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, dune part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemples et d'illustrations, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » (alinéa 1er de l'Art. 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon sanctionnée par les Art. 425 et suivants du Code Pénal.

Les super-puissances.

Par leur puissance de calcul, leur simplicité d'utilisation, leurs fonctions, les calculatrices Texas Instruments ont mis la programmation à la portée des étudiants. Par son offre La Règle à Calcul, leur permet en plus d'accéder aux meilleurs prix, à l'un des 14 modules préprogrammés de 5000 pas.

OFFRE SPECIALE
TI 58C + 1 module: 795 F ttc.
TI 58 + 1 module: 650 F ttc.
(valable jusqu'au 30.6.81)



TI 58 TI 58C

TI Programmable 58 C
Solid State Software
Constant Memory

la Règle à Calcul

TEXAS INSTRUMENTS

67, bd St-Germain 75005 Paris.
Tél. 325.68.88. Télex 220 064 F.
(Frapper à l'attention de RAC.)

☐ TI 58C + 1 module : 795 F TTC
☐ TI 58 + 1 module : 650 F TTC

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____

Module choisi :
Mathématiques ☐ Electricité ☐ Statistiques ☐ Aide à la décision* ☐ Résistance des matériaux ☐ Topographie ☐ Analyse de valeurs* ☐ Jeux* ☐ Finance* ☐ Aviation* ☐ Traducteur de la notation polonaise inverse* ☐ Navigation ☐ Agriculture* ☐ Analyse d'eau de piscine* ☐

* Manuel exclusivement en anglais.

Bon à retourner à : La Règle à Calcul, 67, bd St-Germain 75005 Paris.

éditorial

xxxpoche

Jusqu'à ces derniers temps, les ordinateurs de poche n'existaient que sous forme de calculatrices programmables dont le langage était plus proche de la machine que de l'utilisateur. Depuis peu sont apparus des systèmes plus évolués disposant de langages de programmation plus faciles à utiliser. L'histoire de la grosse informatique classique se reproduit, mais dans un format de poche.

Or-di-na-teur-de-po-che : sept syllabes pour désigner un type de matériel aussi répandu, ne trouvez-vous pas que cela fait beaucoup trop ? Pour notre part, dès que nous avons décidé de créer cette revue, nous avons cherché un mot plus concis. Après quelques journées et quelques soirées studieuses, euréka, nous avons fini par trouver.

Quel est ce mot ? Désolé, nous ne pouvons pas vous le dire car nous nous sommes aperçus que son usage risquait de créer une confusion avec un mot déjà utilisé. En fait, le drame, c'est que nous ne nous en sommes aperçus que très tard, alors même que ce numéro 1 que vous avez entre les mains était déjà " bouclé ". Il était impossible de tout recommencer, et de remplacer ce mot par les autres auxquels nous avions pensé. Alors... l'idée a jailli : nous allions tricher, et faire deux choses.

Tout d'abord, remplacer le mot initial par un " mot " (si l'on peut dire) de même longueur : xxxpoche (" poche " étant conservé pour insister sur l'aspect des dimensions).

Ensuite, pour aider notre imagination défaillante (et surmenée par un " rebouclage " sur les chapeaux de roues), nous avons décidé de lancer un concours auprès de vous, nos lecteurs, afin que vous nous suggériez un mot à utiliser dans l'avenir, au lieu de ce xxxpoche à la limite du poisson d'avril.

Aidez-nous, envoyez-nous sur une carte postale le mot, existant ou inventé par vous-même, qui vous semble correspondre le mieux à la définition d'un ordinateur de poche : une machine dans laquelle on peut rentrer et exécuter des programmes, et qui tient dans une poche (éventuellement une grande poche).

Voilà, c'est tout : à vous de faire travailler vos méninges et de nous envoyer le résultat de vos cogitations, à l'adresse suivante :

l'Ordinateur de poche
Concours xxxpoche
41, rue de la Grange-aux-Belles
75483 PARIS CEDEX 10

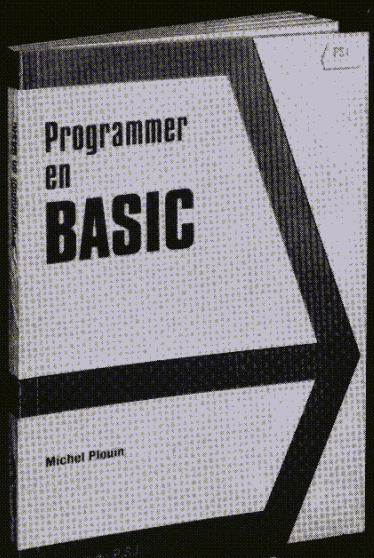
Nous publierons la liste des mots qui nous ont semblé les plus intéressants, ainsi que celui que nous préférons dans vos propositions. Qu'y a-t-il à gagner dans ce concours ? Pratiquement rien, si ce n'est la considération générale et un abonnement à vie à " l'Ordinateur de poche " pour celui d'entre vous qui aura proposé le mot retenu. Si vous êtes plusieurs à le proposer, nous ferons un tirage au sort parmi les cartes que nous aurons reçues et qui proposent ce mot.

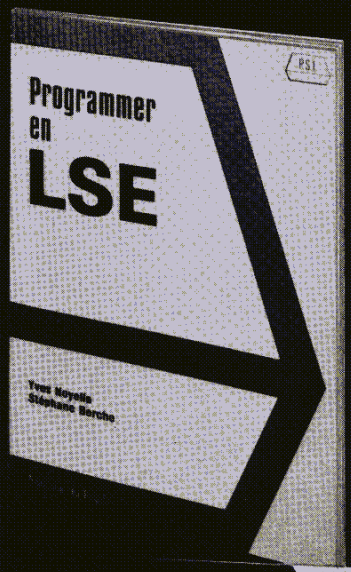
C'est bien l'éditorial le plus farfelu que nous ayions lu dans le premier numéro d'une revue... mais en tout cas, il vous a dit ce que nous entendions par " xxxpoche ", et il est bien sûr inutile de préciser davantage que ce journal parlera des xxxpoches, de leur utilisation au bureau, ou chez soi, ou dans l'enseignement, tout en vous proposant des tas de programmes pour vos machines.

☐ l'Ordinateur de poche

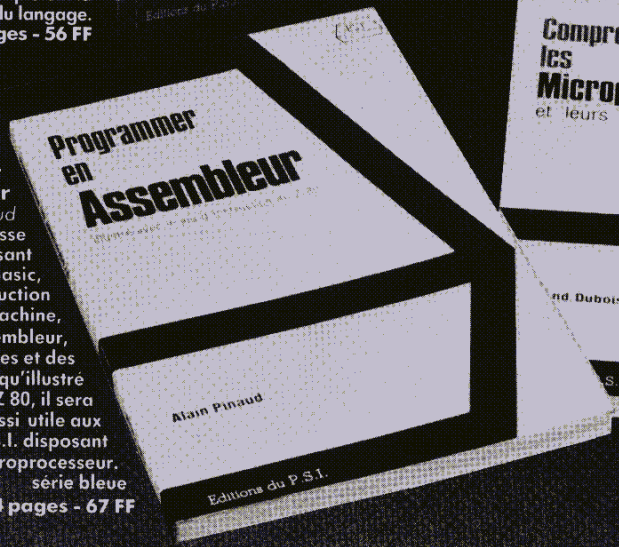
Votre bibliothèque "MICROS"

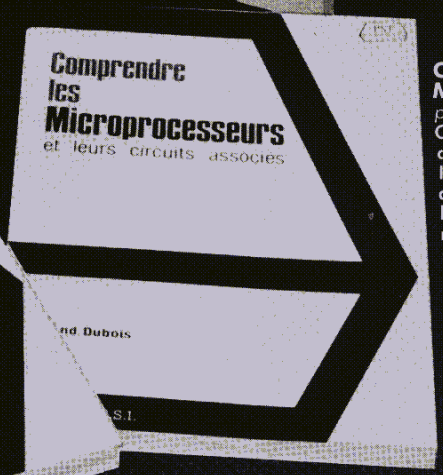
Programmer en Basic
par Michel Plouin
Il existe de nombreux ouvrages sur Basic, "Programmer en Basic" présente l'originalité d'avoir été écrit pour les amateurs de PSI (petits systèmes individuels ou micro-ordinateurs) en particulier pour les possesseurs ou futurs possesseurs d'Apple II, TRS 80 et PET. Référence de base mais aussi outil pédagogique, ce livre pourra contribuer à l'initiation grâce à ses nombreux exemples (une page de programme pour une page de texte). La référence constante aux différents Basics permettra au possesseur de l'un des trois matériels cités ci-dessus d'adapter facilement à son PSI des programmes écrits pour un autre matériel. Plusieurs exemples de programmes et des annexes techniques complètent la description du langage.
132 pages - 56 FF





Programmer en L.S.E.
par Yves Noyelle et Stéphane Berche
Le LSE (Langage Symbolique d'Enseignement) a été défini en 1971, par une équipe de l'Ecole Supérieure d'Electricité. C'est un langage de programmation. Le but de ce livre est de donner les éléments nécessaires pour l'utilisation d'un ordinateur programmable en LSE. Il ne réclame de la part du lecteur que de savoir (un peu) compter. Programmer en LSE est probablement le premier livre sur ce langage français qui a fait couler beaucoup d'encre. Écrit par des membres de l'équipe qui a défini et développé LSE.
128 pages - 56 FF





Programmer en Assembleur
par Alain Giraud
Cet ouvrage, qui s'adresse aux lecteurs connaissant déjà un langage tel Basic, constitue une introduction complète au langage machine, et à son frère l'assembleur, comprenant des exercices et des exemples. Bien qu'illustré par le code du Z 80, il sera d'une lecture tout aussi utile aux possesseurs de P.S.I. disposant d'un autre microprocesseur.
série bleue
144 pages - 67 FF

Comprendre les Microprocesseurs
par Roland Dubois
Ce livre est une introduction aux microprocesseurs. Il ne s'agit pas d'un ouvrage de vulgarisation (série bleue). Il explique en détail, mais d'une manière suffisamment générale, ce qu'est un microprocesseur, une mémoire ROM, une mémoire RAM, un coupleur. Il montre comment associer ces différents circuits pour former un micro-ordinateur.
128 pages - 56 FF

Catalogue gratuit sur simple demande à Editions du PSI - B.P. 86 - 77400 Lagny-s/Marne

BON DE COMMANDE

NOM .....

rue .....

Code post. |_|_|_|_|_|

Ville .....

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à
EDITIONS DU P.S.I.
41-51, rue Jacquard BP 86
77400 Lagny s/Marne Tél. (6) 007.59.31.

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

Les prix sont : taxes, emballage et port compris. OP

ABONNEZ-VOUS A

l'Ordinateur de poche

C'est la seule revue française exclusivement dédiée à l'informatique de poche.

Si vous possédez déjà une calculatrice programmable, vous trouverez dans L'ORDINATEUR DE POCHE des tas d'astuces qui vous permettront de tirer un meilleur parti de votre machine.

Si vous envisagez d'en acheter une, L'ORDINATEUR DE POCHE sera pour vous un guide de choix irremplaçable.

N'hésitez pas à investir 45 Francs(*) pour une meilleure information.

Retournez aujourd'hui même le bulletin d'abonnement ci-dessous.

Bulletin à retourner à
L'ORDINATEUR DE POCHE Service Abonnements
41, rue de la Grange aux Belles 75483 Paris Cedex 10

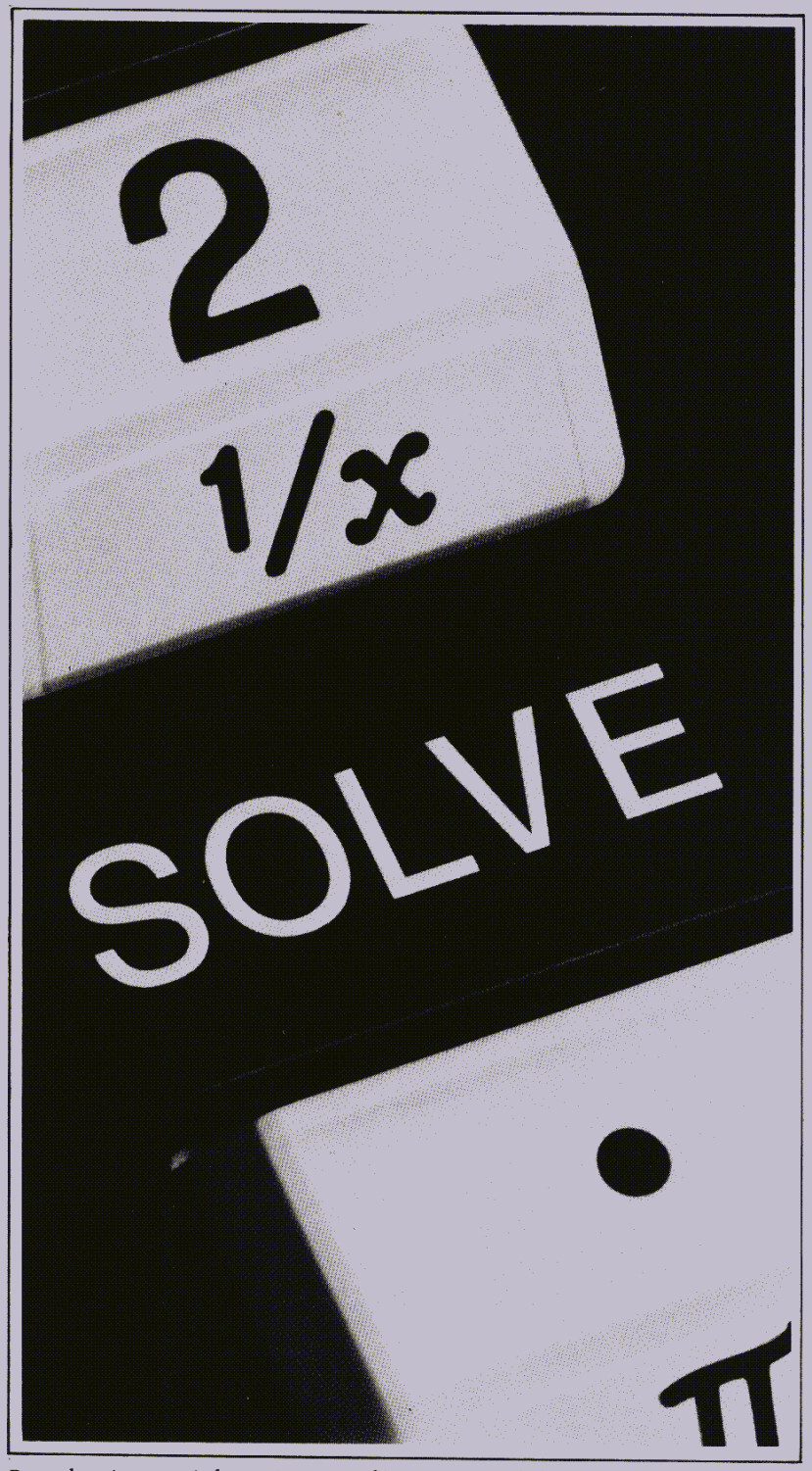
Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Pays ..... Code postal ..... Ville .....

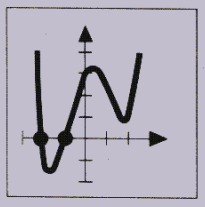
Veuillez m'abonner pour un an (4 numéros) à L'ORDINATEUR DE POCHE,
ci-joint mon règlement de 45 FF.
(*Etranger : 60 FF, Belgique : 320 FB, Suisse : 18 FS).

Une petite touche de génie.

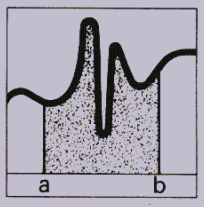


Vous voulez résoudre des équations? Simple! Appuyez sur la touche "Solve". Vous devez calculer une intégrale... appuyez sur une autre touche et la recherche de la solution commence automatiquement.

"Solve" et "Integrate" ne sont que deux des nombreuses fonctions du calculateur HP-34C de Hewlett-Packard. Sa mémoire permanente vous permet de conserver données et programmes même lorsque le calculateur est éteint. D'où gain de temps et réduction des risques d'erreur.



SOLVE:
Recherche immédiate des racines d'une équation.



INTEGRATE:
Calcul d'intégrale.

Vous avez la possibilité de programmer le HP-34C pour une vaste gamme de fonctions, avec des caractéristiques telles que : les touches à définir par l'utilisateur pour les programmes fréquemment employés, les fonctions de mise au point qui vous permettent de modifier le programme sans le reprendre en entier, les 12 labels pour créer aisément des branchements et des sous-programmes, l'adressage indirect.
Toutes ces caractéristiques sont conçues pour faciliter la programmation des débutants, tout en offrant un éventail de larges possibilités aux utilisateurs chevronnés. Nos autres calculateurs scientifiques sont également pleins de ressources pour résoudre les problèmes. Le HP-33C programmable, avec sa mémoire permanente et ses fonctions mathématiques et scientifiques préprogrammées. Et le HP-32E préprogrammé, avec ses fonctions statistiques sophistiquées et ses 15 registres mémoire adressables.

Pour obtenir toutes informations complémentaires ou la liste des distributeurs agréés HP, adressez-vous à HEWLETT-PACKARD FRANCE, 91947 Les Ulis Cedex. Tél. (6) 907.78.25.

A vos claviers

■ Pour ce premier numéro de *l'Ordinateur de poche* il est clair que nous ne pouvions avoir déjà beaucoup de courrier adressé au journal ! Aussi, afin de vous permettre de vous faire une idée de ce à quoi ressemblera cette rubrique, nous avons un peu pioché dans le courrier de notre revue-sœur *L'Ordinateur Individuel*. Pour le prochain numéro, c'est à vous de l'alimenter en nous faisant part de vos critiques, suggestions et encouragements. Envoyez-nous donc un petit mot à :

L'Ordinateur de poche
Courrier lecteurs
41 rue de la Grange aux Belles
75483 PARIS CEDEX 10

En général, nous ne répondrons pas individuellement à la plupart des lettres (il faut aussi que nous fassions le journal !), mais nous publierons une ou plusieurs lettres représentatives des mêmes idées, assorties de notre réponse éventuelle. Dans l'attente de vos vraies lettres, en voici donc quelques-unes " presque vraies ".

l'Ordinateur de poche

Créer un club ?

Pourquoi ne pas créer vous-même un club pour calculatrices programmables TI et HP, ou d'autres ordinateurs de poche ?

R. Mathieu
31 Muret

■ *Il existe pour HP un club d'utilisateurs " officiel ", et plus généralement de nombreux clubs se sont créés notamment dans les collèges et lycées, sans exclusive de marque de matériel. Il nous semble préférable d'aider ces clubs à se faire connaître : ils s'occuperont de leurs adhérents beaucoup mieux que nous ne pourrions le faire nous-mêmes si nous essayions d'animer un club plus ou moins vaste.*

Il faut donc absolument que ces différents clubs pensent à se faire connaître : responsables de clubs, envoyez-nous un petit mot précisant vos coordonnées et celle de la personne à contacter, ainsi qu'une brève description de vos activités (type de matériels utilisés, lieu des réunions, nombre d'adhérents, etc.) et vos dates de réunion.

Nous publierons ces informations, ce qui devrait permettre à chacun d'entre vous de trouver un club pas trop loin de chez lui.

Un bon dessin...

Plutôt que mettre un programme tout fait pour un seul matériel, il vaudrait mieux mettre un organigramme détaillé, ce qui permettrait aux possesseurs de toutes les machines de profiter de vos articles.

Didier Perrot
29 Plouescat

■ *Vous avez raison, la publication du programme pour une seule machine ou pour un seul type de machine risque fort de frustrer ceux qui n'ont pas le matériel correspondant. Nous publierons donc certains " programmes " uniquement sous forme d'organigramme, sans programme pour aucune machine : à charge pour chacun de s'exercer un peu à programmer à partir d'un organigramme.*

Nous publierons aussi certains programmes en plusieurs versions, afin que chacun puisse y trouver son bonheur ; c'est par exemple dans ce numéro le cas du programme de recherche d'un nombre secret, que vous trouverez pour HP-34C, Sharp/Tandy PC-1211 (BASIC) et TI 58/59.

Errare humanum est

Malheureusement certains programmes publiés ne marchent pas. Vous pourriez " peut-être " les essayer avant de les faire paraître.

Eric Martin
78 Poissy

Quand vous donnez des programmes notamment pour TI 58 ou 59, il serait préférable de ne pas donner la liste du programme comme elle apparaît sur l'imprimante, mais plutôt comme elle apparaît sur l'affichage de la machine : c'est plus facile pour ceux qui ne possèdent pas l'imprimante.

Roland Danard
56 Lorient

■ *(Nous espérons malgré ces deux lettres qu'il n'y aura aucune erreur dans les programmes publiés dans ce premier numéro !). Les raisons qui peuvent expliquer la publication d'une erreur sont en fait assez nombreuses, et malgré tout le soin que nous apportons à la vérification des programmes, nous reconnaissons bien humblement que des erreurs peuvent se glisser.*

Tout d'abord, si le programme que nous recevons fonctionne sur une machine que nous ne possédons pas, il nous est difficile de vérifier le programme autrement qu'en le lisant : cela est parfois loin d'être suffisant. Nous disposons de presque toutes les machines courantes, et pouvons donc vérifier la plupart des programmes que nous envoient nos auteurs (c'est-à-dire en fait vous, *nos lecteurs ! Notez au passage que ce que nous préférons, c'est qu'en plus du texte de votre article vous nous adressiez le programme* de préférence *sous forme " magnétique " — carte ou cassette pour les xxxpoches qui le permettent —, ou bien sûr lorsque c'est impossible* très lisiblement *manuscrit, ou, encore mieux, dactylographié...). Si un programme ne fonctionne pas vraiment comme prévu, soit nous le corrigeons nous-mêmes si l'erreur est évidente (par exemple, erreur due à une recopie sur le document qui nous est envoyé), soit nous recontactons l'auteur pour qu'il nous donne une version corrigée.*

Ensuite vient l'étape de préparation du texte du programme pour sa publication. S'il s'agit d'un programme sur un matériel équipé d'une imprimante, il n'y a pas de problème : nous listons le texte du programme dans la machine tel que nous l'avons vérfié, *il ne devrait donc à ce stade-là pas y avoir d'erreur. Au contraire, si la machine n'est pas équipée d'une imprimante (TI-57, HP-34C, PC-1211 tant que nous*

n'aurons pas l'interface imprimante), il faut recopier le texte à la main, puis le faire dactylographier pour qu'il soit bien lisible, puis enfin le faire composer à l'imprimerie : à chacune de ces 3 étapes, il faut bien voir que quels que soient le soin apporté et le nombre des relectures (dont certaines à deux personnes !), il y a forcément des erreurs. Ceci vous explique également pourquoi nous préférons publier le texte sorti de l'imprimante plutôt que ce que voit un utilisateur démuni d'imprimante ; et, même dans le cas de la TI 58/59, nos lecteurs sont ainsi certains (enfin, presque !) d'avoir le bon texte *de référence. Ajoutons que nous sommes en train de réaliser sur des ordinateurs individuels " de table " des programmes qui devraient nous faciliter les opérations de recopie " manuelle et manuscrite " des programmes, nous fournissant ainsi directement un texte imprimé qui ne devrait comporter aucune erreur.*

A vos claviers

Ajoutons pour conclure que, si vous détectez une erreur, et après avoir soigneusement vérifié qu'il y a effectivement une erreur, vous ferez une B.A. en nous la signalant, avec éventuellement les corrections que vous avez apportées. Afin de faciliter ce processus de détection et de correction des " bogues " (= erreurs de programmation, en jargon informatique), nous vous suggérons la procédure suivante :

— utilisez une feuille format carte de visite (par exemple le dos *d'une de vos cartes de visite) pour signaler la ou les erreurs détectées dans* un *programme (un seul programme par fiche), en y indiquant vos coordonnées (si vous utilisez une carte de visite... elles sont déjà inscrites sur la fiche) et en écrivant en haut de votre fiche « L'Ordinateur de poche n° X, page Y » ce qui facilitera la tenue du fichier des erreurs ;*

— si vous avez trouvé comment corriger l'erreur, indiquez la correction ;

— si vous n'avez pas trouvé la correction, et que vous souhaitez connaître celle-ci le plus tôt possible, sans attendre la parution de notre numéro suivant, joignez une enveloppe timbrée libellée à votre adresse et précisez en gros sur votre fiche « envoyer correction avec l'enveloppe jointe », nous vous enverrons la correction dès que nous l'aurons.

Ces précautions vous permettent de vous rassurer : vous n'êtes pas seul(e) à faire des erreurs, et même nous, malgré toute notre sagesse et notre expérience supposées, et toutes nos précautions, ne sommes pas à l'abri des piquants des bogues.

L'ordre PRINT du BASIC

Depuis quelques semaines, j'utilise un TRS 80 Pocket et je constate que c'est beaucoup plus facile que ne me l'avaient fait craindre les livres d'initiation au BASIC.

Une chose cependant m'échappe : si l'on peut écrire dans un programme PRINT "X1 = " ; E ou PRINT "X = —B/2A" , —B/2A, il est en revanche impossible d'échanger dans ces deux lignes le point-virgule et la virgule. J'obtiens dans les deux cas un message

L'INNOVATION CONTINUELLE :

MZ 80 B

Micro Z 80 A. 32 K à 64 K de RAM. – Ecran vert 10" 80 x 25 ou 40 x 25.
Haute résolution 320 x 200 points.
Clavier professionnel - 10 touches programmables - langage BASIC.
Lecteur - enregistreur de cassettes incorporé -
6 emplacements pour interfaces - nombreuses extensions prévues (disquettes, imprimante, RAM graphique...).

PC 3100

Ordinateur personnel - micro Z 80 A - 32 K RAM
16 KROM - BASIC résident - écran 16 x 40.
Clavier professionnel (AZERTY) -
Touches programmables - Disquettes 5" - imprimante - cassettes.

d'erreur : 1.... Il est vrai que mes notions d'anglais sont très élémentaires et que le manuel du TRS Pocket n'est pas très explicite.

Bernard Martin
31400 Toulouse

■ *Dans le premier exemple que vous donnez, PRINT "X1=" ; E , vous pouvez troquer le point-virgule contre la virgule : faites un nouvel essai. Mais vous avez tout à fait raison pour le second exemple : il est impossible de faire exécuter PRINT "X= —B/2A" ; —B/2A.*

Le manuel de Tandy vous explique pourquoi dans une petite note située au haut de la page 57. Après l'ordre PRINT, quand le point-virgule sépare les différents messages ou valeurs à afficher, « le deuxième message et les suivants ne peuvent être que des variables ou des chaînes alphanumériques ».

A vos claviers

En clair, cela revient à dire qu'après un point-virgule on ne peut pas écrire une expression (—B/2A dons notre exemple). Cette restriction n'est pas vraiment gênante : il vous suffira, avant l'ordre PRINT, de ranger la valeur de votre expression dans une variable qui, elle, pourra suivre le point-virgule.

Cela étant dit, la langue anglaise est admirable. Mais comme toutes les langues, elle est parfaitement incompréhensible pour ceux qui ne la parlent pas. Auprès de ces personnes-là, le manuel du TRS 80 Pocket — par ailleurs bien conçu — n'est sans doute pas un excellent argument de vente. Y aurait-il un marché pour les manuels que Sharp a rédigé (en français) pour le sosie du TRS Pocket, le PC-1211 ?

Optimiser la lisibilité

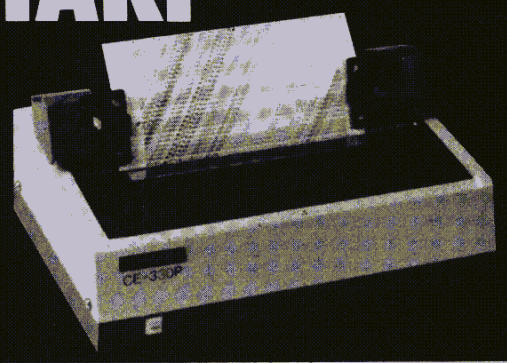
La plupart de vos programmes pour calculatrices sont loin d'être optimisés. Pensez-y avant de les publier.

Marc-Etienne Vargenau
68 Mulhouse

■ *C'est exact, et c'est (assez) volontaire : nous vous donnons un exemple de réalisation du programme qui soit aussi compréhensible que possible. L'optimiser au maximum se ferait souvent au détriment de la facilité de compréhension du programme, car certaines " astuces " d'optimisation sont parfois particulièrement " vicieuses ". Il est certain toutefois que l'un des problèmes des xxxpoches, c'est leur capacité mémoire limitée associée à une puissance de calcul* relativement *faible, et qu'une optimisation tant de la place occupée que du temps de calcul est souvent nécessaire : c'est pourquoi malgré tout certains programmes que nous publions sont plus ou moins optimisés. Mais, le plus souvent, nous laissons à chacun le soin d'optimiser les programmes comme il le désire et suivant ses besoins.* □

N'oubliez pas notre concours xxxpoche

SHARP



PC 1211
Ordinateur de poche - 26 mémoires - 1424 pas de programme - BASIC résident - protection mémoire -
Interface cassette programmes et données ou interface cassette imprimante (papier standard, 16 caractères par ligne).

Avec ces 2 nouveaux modèles et l'imprimante PC 1211 SHARP présente une gamme superbe, très complète et apportant sur bien des points une avance technologique appréciable.

SHARP
les outils du pouvoir*

*Pouvoir : (verbe transitif) Avoir la faculté, le moyen, être en état de... Avoir la permission de... Avoir l'autorité, le crédit, la puissance, la force... de faire (Extrait du QUILLET).

SBM - 153, av. Jean-Jaurès - 93307 AUBERVILLIERS CEDEX
Tél. : 834.93.44 - Télex : 212 174 F

Je souhaite recevoir, sans engagement, une documentation plus complète ainsi que l'adresse des points d'essais les plus proches de mon domicile.

M. _____ Adresse _____

01 zéro un informatique

Trois outils pour les Directions de l'informatique

01 hebdo * : chaque lundi, l'actualité complète de la semaine et la plus importante rubrique d'annonces classées.

01 mensuel : le magazine technique de l'informatique dans l'entreprise. Toute l'information pratique de fond.

01 Digest : tous les fournisseurs dans le seul annuaire de l'informatique.

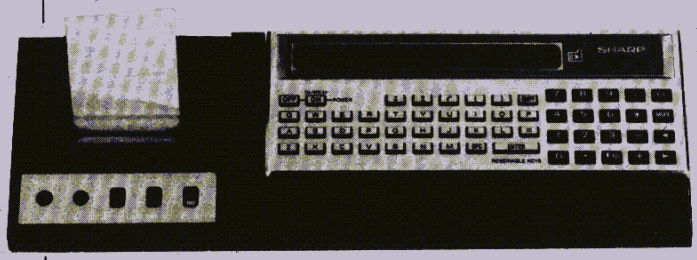
01 Informatique - 41, rue de la Grange-aux-Belles, 75483 Paris Cedex 10 - Tél 202 29 10 - Télex 230 589 F

Plus que jamais, l'efficacité professionnelle passe par une information complète.

* Vendu dans les kiosques dès le samedi.

Magazine

Pour le PC-1211 de Sharp/Tandy : l'interface imprimante



■ Si vous devez acheter un PC-1211, réfléchissez avant d'acheter l'interface cassette CE-121 (150 FF ttc environ) : peut-être vaut-il mieux que vous attendiez un peu et que vous achetiez l'interface imprimante/cassette CE-122 (prix encore non fixé, sans doute aux environs de 700 FF ttc).

En effet, cette interface comporte non seulement l'imprimante, mais également une interface cassette incorporée plus facile à utiliser : une touche REMOTE sur l'interface permet de manipuler le magnétophone (avance normale ou rapide, rembobinage rapide) *en s'affranchissant* du contrôle du BASIC.

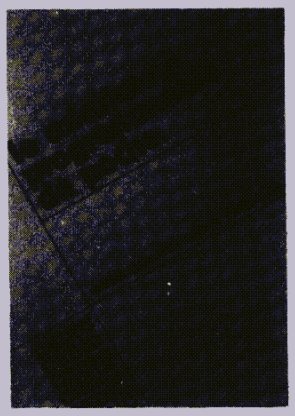
L'imprimante écrit sur 16 caractères de large, les textes trop longs étant poursuivis sur la ou les lignes suivantes. L'impression se fait sur du papier normal, grâce à un petit ruban en cartouche et à un système à aiguilles. Un bouton permet de régler l'intensité d'impression.

Le PC-1211 se glisse sur l'interface imprimante de la même façon que sur l'interface cassettes ; à la différence de cette dernière, l'interface imprimante est alimentée par des batteries rechargeables dont un témoin informe de l'état de charge. Les fils de la cassette étant amovibles, on peut facilement laisser en permanence le PC-1211 sur l'interface imprimante, ce qui facilite d'ailleurs son usage car le clavier est alors légèrement incliné. Lorsque l'interrupteur de fonctionnement de l'imprimante est sur ON, toutes les instructions PRINT et LIST s'effectuent sur l'imprimante sans qu'aucun changement ne soit nécessaire dans le programme : c'est là un très bon point, puisque les programmes sont immédiatement opérationnels dans leur version " impression ". On regrettera par contre que l'instruction LIST, qui liste le texte du programme, ne permette que de lister le programme complet, et n'autorise pas la liste de seulement une ou deux lignes d'instruction que l'on aurait sélectionnées : c'est plus long, et la consommation de papier s'en ressent.

Nous avons bien entendu démonté l'interface (voir les photos), et nous avons notamment eu la surprise d'y trouver, dissimulée par un cache, une prise supplémentaire. Des emplacements sont réservés pour des composants additionnels, mais nous n'avons pas pu déterminer ce qu'ils seraient. Impossible donc de savoir laquelle des deux suppositions les plus vraisemblables (extension de la mémoire vive, ou extension modem par interface RS-232) est la bonne ; si l'une des deux l'est. Nous vous tiendrons au courant de toute information que nous pourrions avoir sur ce sujet.

Cette interface est construite par Sharp, mais Tandy devrait également la commercialiser, puisque, d'après nos essais, la version Tandy et la version originale Sharp du PC-1211 s'y adaptent l'une comme l'autre. (On pouvait s'en douter, mais il nous était facile de vérifier, et nous n'avons donc pas manqué de le faire). □

■ UN LIVRE



Le Calculateur Programmable de poche
André Deledico, Pierre Laschalde
Editions Cedic, Paris 1978
Prix : 67 FF ttc.

■ Ce livre, l'un des premiers parus sur les calculatrices programmables, reste très intéressant pour le débutant qui ne sera pas rebuté, même s'il faut parfois " s'accrocher " un peu pour suivre.

Autre atout majeur : il est complet et il analyse le problème " programmation " de manière exhaustive.

Parmi les chapitres particulièrement remarquables, j'ai noté dans la première partie nommée le *B.A.-BA pas à pas* :

— Dissection : les auteurs y expliquent comment est faite la calculatrice, les différents organes internes et le principe de fonctionnement. Je n'ai retrouvé ces éléments dans aucun des livres que j'ai pu lire jusqu'ici.

— Calculs enchaînés : l'écriture algébrique classique, l'écriture polonaise. Les deux notations rivales sont bien expliquées et la lecture de ces lignes permet de comprendre ce qui se passe dans les piles opérationnelles de la calculatrice dans l'un et l'autre cas. ▶

Magazine

— Mode d'utilisation programme : j'aime bien la manière dont est présenté ce chapitre, il aide à comprendre ce qu'on ne saisit jamais quand on lit la notice de sa calculatrice.
— Ecriture et représentation d'un programme : il s'agit ici de l'étude des organigrammes, de la manière de " dessiner " un programme.

La deuxième partie appelée *plein les poches* donne des conseils de programmation et développe des exemples de programmes. De nouvelles notions, telles que les drapeaux, l'adressage indirect, les tests... sont expliquées alors. Ce qui peut donner l'impression d'une construction peu rigoureuse du plan de l'ouvrage. Mais j'y vois surtout un avantage, c'est que ces notions plutôt difficiles à appréhender sont expliquées par la pratique, dans le cadre de programmes. C'est d'ailleurs le cas pour tous les éléments de programmation présentés dans ce livre qui ne sont jamais expliqués de manière abstraite mais en situation. C'est l'intérêt majeur de cet ouvrage que d'avoir su rester pratique et facilement compréhensible.

Je ne regrette vraiment qu'une chose, c'est que les auteurs aient délibérément écarté, dans un petit encadré très définitif, la notation algébrique. Les raisons invoquées me paraissent douteuses. En voici une, par exemple : « Côté pratique, nous préférons nous adapter à une notation de maniement un peu plus difficile parce qu'inhabituelle sur une feuille de papier *[il s'agit de la notation polonaise]*, mais certainement plus didactique quant au maniement du calculateur ».

Fort bien, mais il ne faut pas oublier que les lecteurs potentiels de ce livre ont déjà acheté leur calculatrice. Et si par malheur pour eux ce n'est pas une machine en notation polonaise (une Hewlett-Packard), le fait de se sentir abandonnés dès la page 37 du livre ne leur plaira certainement pas.

En revanche, les débutants et les fanatiques de la notation polonaise apprécieront certainement ce livre.

□XdLT

Matsushita and Co. : toujours rien, mais de justesse

■ Nous espérions, dans ce premier numéro, vous présenter le " Hand-Held Computer " de la firme japonaise Matsushita. Partie remise, car sa commercialisation ne commencera qu'en juin aux Etats-Unis, et en Europe quelques mois plus tard.

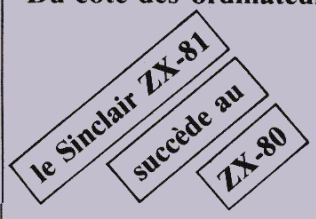
En attendant, ce système a fait pas mal de bruit aux Etats-Unis : il semblerait que le géant IBM soi-même était en négociation avec le groupe japonais pour commercialiser l'xxxpoche HHC et ses accessoires ; hélas, une fuite dans la presse japonaise, immédiatement reprise aux Etats-Unis, a fait capoter les négociations que, maintenant, les deux interlocuteurs nient tous deux farouchement. Il est vrai qu'outre-Atlantique aussi, l'opinion est très sensible à la pénétration japonaise.

En attendant un essai que nous ne manquerons pas de faire, rappelons (drôle d'expression dans un numéro 1 !) les principales caractéristiques de l'xxxpoche de Matsushita. Il a été conçu par l'équipe de la société franco-californienne *Friends-Amis* (ceux qui avaient sorti l'un des premiers traducteurs électroniques), en collaboration avec diverses équipes françaises et américaines, et il sera commercialisé dans le monde sous différents noms. Aux Etats-Unis, la société américaine *Quasar*, filiale du groupe japonais, ainsi que *Panasonic*, se partageront la commercialisation avec des versions du matériel légèrement différentes. En Europe, ce produit devrait être vendu sous le nom de Panasonic par différents réseaux de revendeurs ; en France, la commercialisation devrait se faire également par Friends-Amis.

Le système, un peu plus gros que l'xxxpoche PC-1211 de Sharp/Tandy, comporte un affichage à cristaux liquides *avec* une possibilité de connexion sur un écran vidéo. Le microprocesseur utilisé n'est pas comme, le plus souvent, sur les autres machines, un processeur " sur mesures " fonctionnant sur 4 bits ; il s'agit d'un 8 bits classique, le 6502 qui équipe des machines bien plus grosses comme les Apple ou autres Commodore. Un dispositif spécial permet de limiter la consommation de courant.

Ce qui fera tout l'intérêt du système franco-américo-japonais, ce seront les péri-

Du côté des ordinateurs :



■ Les ZX-80 et ZX-81, malgré leur faible poids (environ 500 et 350 g respectivement), ne peuvent prétendre au titre d'xxxpoche, puisqu'il faut obligatoirement leur adjoindre un écran de télévision. Mais comme Sinclair possède quelques projets du côté des écrans plats, il n'est pas inintéressant de surveiller les derniers ordinateurs de ce constructeur britannique.

Le ZX-81 est pratiquement identique au ZX-80, tout au moins fonctionnellement. Sur le plan électronique, 18 circuits intégrés ont été regroupés en un seul, ce qui permet une diminution du poids de la machine, mais surtout de son prix : le ZX-80 coûtait en Grande-Bretagne environ 100 livres (1 000 FF environ), le ZX-81 coûte 70 livres (700 FF environ).

Pour l'instant, le ZX-81 est réservé au marché intérieur britannique et le ZX-80 à l'exportation (on le trouve en France pour 1 250 FF ttc, chez Direco International), téléphone (1) 261.28.27) ; le ZX-81 serait exporté à partir de septembre. Plus de 100.000 ZX-80 auraient déjà été vendus en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis. □

Magazine

phériques optionnels que l'on pourra lui adjoindre : extensions de mémoire vive MEV pour programmes et données, cartouches de mémoire morte MEM contenant des bibliothèques de programmes, imprimante, modem, etc. Avec ces périphériques, le système occupe en fait une pleine mallette : il est à prévoir que les utilisateurs professionnels " trimballeront " en permanence l'xxxpoche seul, et garderont la mallette posée sur leur bureau ; pendant leur présence au bureau, ils insèrent l'xxxpoche dans la mallette, et le tour sera joué ; un tel mode d'utilisation permettra de combiner les avantages de la portabilité d'un xxxpoche, avec ceux de la puissance d'un système plus important mais moins portable.

La bibliothèque des programmes disponibles comprendra bien sûr des modules de traduction (Friends-Amis n'oublie pas ses succès !), mais aussi un agenda électronique, un petit système de gestion de fichiers, et un ou deux langages de programmation : BASIC évidemment, mais surtout le langage maison, appelé SNAP et dérivé du langage Forth. Un logiciel de traitement de textes est également prévu, mais on peut penser que le clavier de l'xxxpoche ne se prêtera guère à son utilisation : même si le problème des accents du français est résolu, la faible taille du clavier risque de gêner la dactylographie.

Il n'est pas impossible non plus que les PTT françaises, par l'intermédiaire de la toute-puissante Direction Générale des Télécommunications, commercialisent une version de ce système équipée d'un modem qui permettrait de l'utiliser comme terminal de type informatique sur le réseau téléphonique. □

UN LIVRE

LRN Tout un programme
Roger Didi et Marc Ferrant
Bordas, Paris 1980
Prix : 45 FF ttc.

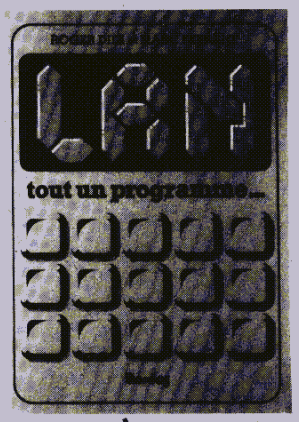
■ Ce livre possède un parfum très net de Texas Instruments. Par le titre d'abord puisque LRN (Learn en anglais, " apprendre " en français) est la touche de passage en mode programme des TI ; ensuite, la préface est signée par un responsable de Texas Instruments ; et enfin, le contenu du livre est axé sur la programmation des TI-57, 58, 58C, 59.

Il était temps certainement que les Texas-Instrumentistes aient aussi un livre sur leurs machines en notation algébrique puisque pratiquement tous les livres sur calculatrices ne parlaient que de la notation polonaise.

Nous voilà donc en présence d'un livre copieux qui décrit en détail le fonctionnement des TI. Le classement des chapitres est original. On passe en revue dans un premier temps toutes les fonctions et instructions de programmation. C'est un avantage certain par rapport à la présentation des notices des TI qui sont un peu trop confuses et " fouillis ". C'est par contre un inconvénient si l'on attaque le livre directement, sans avoir de notions de programmation.

En fait, on n'aborde vraiment la programmation qu'à la page 83 avec le chapitre " Mémoires au programme ". Et encore, en lisant ce chapitre j'ignore toujours ce qu'est la programmation : il manque véritablement un chapitre d'introduction.

Après cette mise en route sur la programmation, retour à la notation AOS et ses priorités. Ce chapitre est vraiment



utile pour s'y retrouver dans l'effet produit par l'usage des parenthèses. Puis on revient aux carrés, racines carrées et puissances, en se demandant ce que ce chapitre vient faire là.

Et de réattaquer la programmation dans le chapitre suivant : " Lire un programme ". Il y est question des codes de touche, de BST et SST. Puis on apprend à corriger un programme, alors même qu'on ne sait toujours pas vraiment comment en écrire un.

Suit une description des boucles de programmes et des tests qui court sur deux chapitres. Puis on retourne dans les fonctions mathématiques : trigonométrie, logarithmes et exponentielles. A chaque étude de fonctions sont associés des programmes d'exemples d'utilisations. Ces pages-là sont vraiment intéressantes car les sujets y sont bien développés. Et c'est d'ailleurs le cas de l'ensemble du livre. L'étude est sérieuse et bien faite. Mais comme nous l'avons vu dans la description des chapitres, leur ordre est un peu étrange. Les auteurs semblent retomber dans le même travers que celui des notices TI, où tout est expliqué mais dans un beau désordre !

Heureusement ici, les tables des matières, des chapitres et des programmes, placées en début du livre, permettent de s'y retrouver. Mais il faut avoir lu tout le livre pour en avoir une vision globale : cela doit dérouter plus d'un débutant.

Cet ouvrage est donc un bon livre de perfectionnement pour l'utilisation des calculatrices Texas Instruments. Mais s'il est complet et bien écrit, ses côtés un peu trop originaux (plan et organigrammes) m'empêchent d'applaudir à deux mains.

□XdLT

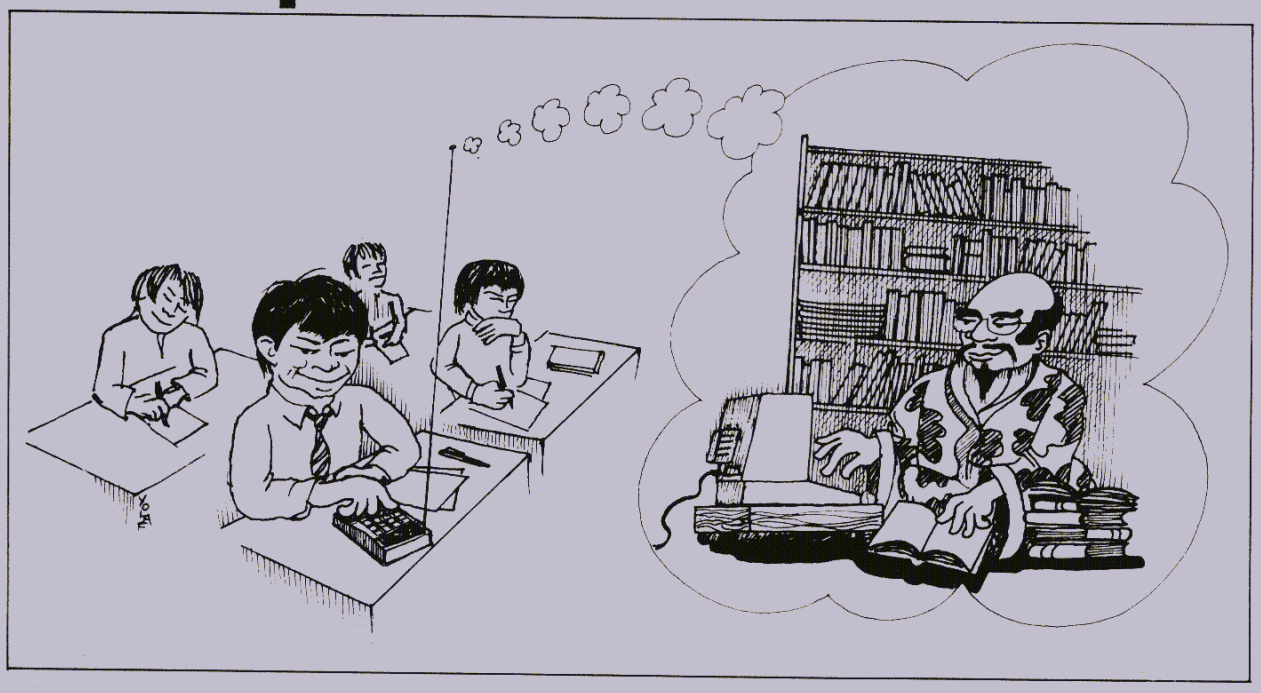
Exclusivité ou pas ?

■ Tandy dispose pour l'instant de l'exclusivité de la vente *aux Etats-Unis* de l'xxxpoche Sharp PC-1211, sous la dénomination " TRS-80 Pocket Computer ". Mais d'après notre confrère *Business Week*, cette exclusivité prendrait fin au troisième trimestre, date à laquelle Sharp lui aussi commercialiserait directement son xxxpoche aux Etats-Unis. Cette situation, qui est d'ailleurs celle que l'on trouve dans les autres pays, devrait être plutôt bénéfique pour les utilisateurs : un peu de concurrence n'a jamais fait de mal à personne.

□

On se sent tout de même moins seul devant sa feuille blanche...

Calculatrices programmables aux examens et concours



Plus les calculatrices s'améliorent plus elles s'imposent. Elles sont autorisées aux examens. Plus elles s'améliorent plus elles sont puissantes. Elles auront bientôt une telle mémoire qu'on pourrait les interdire de nouveau.

■ Les concours 1979 des Grandes Ecoles d'Ingénieurs regroupées dans les concours communs des mines (Mines de Paris, Ponts et Chaussées, Télécommunications...), de Centrale (Centrale Paris et Lyon, Sup Elec...) et des ENSI (Ecoles Nationales Supérieures d'Ingénieurs), ceux des Ecoles Normales Supérieures (garçons et filles) ont été les premiers a être ouverts à l'usage de calculatrices de poche. Par exemple, en ce qui concerne les ENS, un décret du Ministère des Universités (4/7/78) était le premier à affirmer que « Les candidats doivent apporter (...) au moins un outil de calcul parmi les suivants : table (...) ; règle à calcul ; calculatrice électronique de poche à alimentation autonome, non imprimante et sans document d'accompagnement ». En 1980, l'Ecole Polytechnique suivait le mouvement. Désormais, le règlement de tous les concours scientifiques autorise l'usage d'une machine, mais d'une seule.

On voit que le texte exclut les machines de bureau (HP-97), les alimentations par secteur (gare à qui n'aura pas rechargé ses accus ou changé sa pile), les imprimantes, mais pas les programmables. La raison en est technique : devant le foisonnement des machines scientifiques (plus de 200 modèles), comment obtenir du personnel de surveillance qu'ils détectent la différence, pourtant fondamentale, entre HP-32E et HP-33E ?

Même les modules enfichables (TI-58 et 59), les calculatrices à cartes magnétiques (TI-59, HP-67, HP-41) sont autorisés. Mais un module doit, du moins en principe, être stocké au départ et ne pas être changé en cours d'épreuve et aucune carte magnétique ne doit être introduite. Les mémoires continues, peu répandues en 1978, sont autorisées, car... elles ne sont pas interdites.

Une circulaire du 20 octobre 1979 du ministère de l'Education reprenait ces dispositions et les étendait (notamment au baccalauréat, mais non au B.E.P.C.) (voir le texte intégral dans l'encadré).

Aucun type de machine n'est imposé de façon réglementaire

Utilisation des calculatrices électriques pendant les épreuves des examens et concours scolaires organisés par le ministère de l'Education et dans les concours de recrutement des personnels enseignants (1).

Devant l'essor croissant des calculatrices électroniques et afin que soient pris en compte leurs multiples usages tant dans les actes de la vie courante que dans l'exercice de très nombreuses professions, il apparaît nécessaire d'étendre à l'ensemble des examens et concours relevant du ministère de l'Education les mesures appliquées d'ores et déjà permettant leur utilisation dans les épreuves des brevets de technicien supérieur et de certains concours de recrutement des personnels enseignants.

L'usage des calculatrices électroniques à fonctionnement autonome, non imprimantes, avec entrée unique par clavier, sera donc autorisé à compter de la session 1980 de tous les examens et concours scolaires organisés par le ministère de l'Education ainsi que pour la totalité des concours de recrutement des personnels enseignants.

Toutefois, dans certains cas particuliers, en fonction du sujet proposé, l'interdiction des calculatrices électroniques pourra être prononcée.

Dans cette hypothèse, l'emploi de la règle à calcul et des tables de fonctions sera également interdit.

Pour éviter que la mesure, objet de la présente circulaire, ne devienne une cause de surenchères, un effort d'information devra être fait, à tous les niveaux, à l'intention des familles, afin qu'elles sachent qu'aucun type de machine n'est imposé de façon réglementaire et qu'il n'est pas nécessaire qu'elles portent leur choix sur un modèle perfectionné et onéreux.

Les capacités de calcul suivantes, bien que limitées, sont en effet suffisantes pour les épreuves dont il s'agit :
Quatre opérations ;
Racine carrée ;
Fonctions usuelles (trigonométrie, logarithme, exponentielle) ;
Mémoire avec entrée en plus ou en moins ;
Changement de signe ;
Notation scientifique (virgule, flottante).

Il appartiendra aux auteurs de sujets et aux membres des commissions de choix de sujets de proposer des épreuves qui ne puissent en aucune façon favoriser les utilisateurs de machines plus perfectionnées.

Afin de prévenir les risques de fraude, l'échange des calculatrices pendant les épreuves devra être interdit. Les chefs de centre d'examen veilleront à ce que les candidats soient convenablement informés de cette règle qui devra être strictement respectée.

J'ajoute que dans un souci d'égalité des candidats, il convient que les élèves puissent, au cours de leur scolarité, acquérir les principales notions permettant un convenable usage des machines à calculer.

Je rappelle à ce propos que l'utilisation des calculatrices est déjà expressément prévue par les instructions sur les nouveaux programmes des classes de Quatrième et de Troisième des collèges. De même, dans les classes des lycées, cet apprentissage peut aisément trouver place dans le cadre des programmes actuels.

(1) Circulaire du 20 octobre 1979 du ministère de l'Education.

Bien entendu, il était nécessaire d'adapter le droit et le fait ; que depuis plusieurs années un grand nombre d'étudiants et de lycéens travaillent presque exclusivement avec une machine rendait insupportable l'obligation des tables de logarithmes. Les physiciens notamment découvraient de nouvelles possibilités dans le domaine longtemps négligé de " l'application numérique ". C'est pourquoi, en dépit d'un barrage retardataire de Polytechnique, les concours scientifiques laissèrent entrer les calculatrices dans la panoplie de l'étudiant. Un an plus tard, la citadelle " Bac " sautait à son tour. Cette évolution avait notamment été rendue possible par l'arrivée sur le marché de machines valant une centaine de francs : le problème de l'inégalité devant l'argent perdait alors de son importance.

Des modules anti-sèche

Il ne faudrait cependant pas croire qu'il n'y a plus aucun problème. Les Japonais se sont aperçus qu'un poste émetteur/récepteur (il faut être un fanatique de micro fer-à-souder !) pouvait très bien être installé au creux d'un bon gros TI-59 ; plus prosaïquement, les capacités mémoire du PC-1211 peuvent retenir jusqu'à 1 500 caractères (le contenu d'une page de livre), chiffres ou lettres.

De nombreux pédagogues ne sont pas opposés à ce que les candidats à des examens ou concours aient accès à des notes personnelles (à quand le module enfichable préprogrammé " BAC EN POCHE " contenant tous les faux amis de la langue anglaise ou les traitreuses égalités trigonométriques comme $\cos p - \cos q = -2 \sin (p-q)/2 \sin (p+q)/2$ ou $\mathrm{tg}\ \pi/8 = \sqrt{2} - 1$?). Mais il faudrait alors que les règles soient strictement définies et soient les mêmes pour tous. Comme il est exclu d'imposer un modèle unique, le problème n'est pas simple et risque de se poser avec acuité d'ici deux à trois ans.

☐ André Warusfel

jeux

Testez vos réflexes sur TI 57

Quand un programme est réduit au strict minimum, il s'exécute très vite. Il risque même de vous prendre de vitesse.

■ Voici une application de la TI 57 qui n'utilise aucune des possibilités de calcul de la machine. Elle met seulement à l'épreuve la rapidité de vos réflexes.

C'est bien connu, les temps de réflexes sont comme les plaisanteries : plus ils sont courts, meilleurs ils sont.

Et puisqu'il s'agit d'être rapide, le programme suivant ne sera pas long à rentrer : il ne compte que 14 pas. Le but recherché consiste d'ailleurs, en fin de compte, à empêcher son exécution.

```
GTO 2nd 26
LRN

Pas        Code
 36         09
 37         83     (point décimal)
 38         08
 39         07
 40         06
 41         05
 42         04
 43         03
 44         02
 45         42     EE
 46         01
 47         00
 48         15     CLR
 49         71     RST
```

▲ **Quelques chiffres... aucune opération.**

Les 36 premiers pas sont inutilisés (très important). Avant de mettre la TI 57 en mode programmation, on enfonce donc les touches *GTO 2nd 36*. En pressant la touche *LRN* on provoque maintenant l'affichage de *36 00*.

On entre alors successivement *9.8765432 EE IO CLR et RST*. La TI 57 quitte alors d'elle-même le mode programmation : cela se produit toujours lorsqu'on utilise le pas 49.

L'exécution du programme par pression de la touche *R/S* provoque d'abord le clignotement du chiffre *0*, bientôt remplacé par l'affichage des chiffres *9, 8, 7*, etc. qui défilent, le dernier chiffre apparu représentant votre score.

Le test consiste à interrompre aussitôt que possible l'apparition des chiffres en enfonçant (assez longuement) la touche *R/S*. N'attendez pas le zéro !

Si vous n'êtes pas satisfait de votre note, vous pouvez repasser le test : pressez seulement *R/S* et c'est encore à vous de jouer.

☐ Philippe Darche

Un 421 rapide pour TI 58-59

Plus besoin d'aller rechercher le dé qui a roulé sous l'armoire. La calculatrice est une bonne piste de 421.

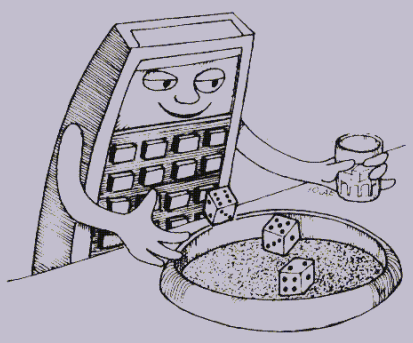
■ Voici un petit programme pour TI 58/59 qui jette les dés et affiche le résultat.

Après initialisation (touche *E*), la calculatrice affiche *7*. On peut maintenant jeter — au choix — un, deux ou trois dés autant de fois que l'on veut, et cela sans jamais réinitialiser.

Les touches *A, B* et *C* correspondent respectivement au jet d'un, deux ou trois dés.

```
000  76 LBL    025  13  C
001  11  A     026  12  B
002  36 PGM    027  14  D
003  15  15    028  92 RTN
004  13  C     029  76 LBL
005  59 INT    030  15  E
006  92 RTN    031  36 PGM
007  76 LBL    032  15  15
008  12  B     033  10 E'
009  11  A     034  09  9
010  42 STO    035  36 PGM
011  15  15    036  15  15
012  76 LBL    037  15  E
013  14  D     038  01  1
014  01  1     039  36 PGM
015  00  0     040  15  15
016  49 PRD    041  11  A
017  15  15    042  07  7
018  11  A     043  36 PGM
019  44 SUM    044  15  15
020  15  15    045  12  B
021  43 RCL    046  92 RTN
022  15  15    047  00  0
023  92 RTN    048  00  0
024  76 LBL    049  00  0
```

▲ **Un, deux ou trois dés : à vous de choisir votre lancer.**



- Jet d'un seul dé : **appuyez sur** *A* affichage : *N*
- *Deux dés :* **appuyez sur** *B* affichage : *NN*
- *Trois dés :* **appuyez sur** *C* affichage : *NNN*

Le programme comporte un tout petit " truc " que je vous laisse découvrir.

☐ A. Simmenauer

Sharp, TI, HP, les ordinateurs de poche au travail.

J'utilise mon ordinateur de poche pour...

Comme ils sont petits, on les a toujours sous la main : les ordinateurs de poche sont des outils très pratiques. Trois personnes qui les utilisent dans leur profession nous expliquent ici pourquoi.

Marc C., l'expert-comptable :
« Disposer à tout moment d'une bonne puissance de calcul est fondamental ».

Lire p. 20

Etienne P., le charpentier :
« Certains compagnons chevronnés seront bien plus aptes à s'en servir qu'un ingénieur ».

Lire p. 22

Ludovic D., le cadre commercial :
« Je me suis dit qu'il ne fallait pas rater ça, que c'était dommage de ne rien comprendre à l'informatique ».

Lire p. 25

Mon interlocuteur ne ressemble pas vraiment à l'idée que je me faisais d'un comptable. Pas de plume d'oie, ni de manches de lustrine ou de visière : Marc C. est jeune et, plein d'allant, ne respire nullement les chiffres poussiéreux !

l'Ordinateur de poche : En quoi consiste exactement votre travail ?

Marc C. : Je travaille en profession libérale pour un certain nombre d'entreprises. Celles-ci possèdent leur propre service comptable, et mon rôle est de m'assurer que les procédures suivies par celui-ci donnent bien les résultats attendus, tant sur le plan fiscal que sur celui de la gestion de l'entreprise. Je suis expert-comptable et non comptable, c'est dire que je fais de la surveillance comptable plus que de la comptabilité ; j'essaie d'aider les entreprises à améliorer leur gestion, en m'attachant à la circulation de leurs informations et à leur organisation. Et bien entendu, en fin de parcours, j'exerce également un rôle de contrôle des résultats comptables : révision (ce que l'on appelle l'*audit)* et commissariat aux comptes.

Et donc vous utilisez un xxxpoche pour toutes ces activités ?

■ Oui, je transporte en permanence une TI-59 et ma collection de programmes sur cartes magnétiques. Non que je m'en serve à longueur de temps, mais je suis ainsi sûr de toujours l'avoir au moment où je peux en avoir besoin. Il est certain que le format d'une telle machine permet de la transporter sans problème et d'ainsi disposer à tout instant d'une puissance de calcul importante.

Comment utilisez-vous cette puissance de calcul ?

■ Je m'en sers pour augmenter mes propres capacités, en évitant de passer mon temps à effectuer des opérations trop répétitives tout en faisant mon travail le mieux possible, ce qui suppose souvent de nombreux calculs. En fait, je ne sais jamais le matin si je ne vais pas devoir dans la journée utiliser ma machine : c'est pourquoi il est important que je l'aie toujours. Je peux ainsi à tout moment exécuter un programme que j'ai déjà écrit, ou en créer un nouveau.

Créer un programme ?

■ Oui, cela m'arrive souvent, mais pas forcément un gros programme ! Prenons un exemple : dans mon activité de commissaire aux comptes pour des entreprises du bâtiment, il me faut faire des contrôles sur les factures des chantiers ; les contrats passés avec chacun des fournisseurs comportent des clauses de révision des prix et des formules d'indexation en fonction d'un certain nombre de paramètres, suivant lesquelles chaque facture doit être vérifiée. Ces formules sont en fait très simples à programmer, et je peux ainsi vérifier systématiquement *toutes* les factures. Alors que certains de mes confrères, qui n'utilisent qu'une simple calculatrice " 4 opérations ", peuvent difficilement vérifier toutes les factures — ils y passeraient trop de temps —, ils se contentent donc de sondages, c'est-à-dire de la vérification de quelques factures. Mais pour qu'un sondage donne des résultats fiables, il faut en principe qu'il vérifie une proportion importante des factures, et en conséquence soit les sondages sont insuffisants, soit la quantité de calculs à effectuer reste respectable... D'autant plus que les formules utilisées pour l'indexation se prêtent mal au calcul par une simple " 4 opérations ", sauf si elle possède un minimum de mémoires. Voilà un exemple où l'emploi de mon xxxpoche me permet d'accomplir beaucoup plus sérieusement le travail pour lequel me paye l'entreprise qui m'emploie : disposer à tout moment d'une bonne puissance de calcul est fondamental.

C'est donc le genre de programmes que vous écrivez " sur le terrain ". Les programmes que vous utilisez sont-ils tous écrits de la même façon ?

■ Non, certains sont plus complexes, je les écris tranquillement chez moi, dans mon cabinet ou même en avion ou en train. Par exemple, le montant de nos honoraires dépend, suivant un barême, de certains chiffres du bilan et du compte d'exploitation d'une société. Là encore, ce n'est pas sorcier, mais il faut tout de même faire le calcul ; et pouquoi diable devrais-je le faire " à la main " chaque fois ? De même, pour les calculs d'amortissement linéaire ou dégressif : c'est tout simple quand on dispose du programme, à la main c'est pénible.

Un autre exemple, c'est ce que j'ai réalisé pour certains petits clients hôteliers : un programme de calcul de paye. La paye du personnel dépend des pourboires et de leur répartition, du SMIC hôtelier, etc. Mon programme ne sort pas les bulletins de paye, mais uniquement les résultats intermédiaires des calculs qu'il faut reporter sur les bulletins. Ces calculs sont ainsi faits pour chaque bulletin en 5 secondes au lieu de 20 minutes !

Et pourquoi ne pas avoir réalisé la paye complète, avec impression des bulletins, cumul des retenues, voire états récapitulatifs ? Il me semble que votre machine le permettrait.

■ La machine certes le permettrait, mais une telle réalisation présente en fait de nombreux pièges : si l'on veut faire des cumuls, il faut travailler avec des fichiers et organiser leur mise à jour, leur correction et leur vérification. Bref, il faut changer la façon de travailler du comptable et l'organisation du service comptable de l'entreprise, ce qui automatiquement les perturbe. Au contraire, l'utilisation de mon programme volontairement très simple peut être interrompue à tout moment sans précaution particulière ;

En expertise comptable, beaucoup de calculs. On n'est pas tenu de les faire tous à la main.

il faudra tout au plus recommencer les calculs inachevés. Et les résultats obtenus sont reportés et traités comme le comptable était habitué à le faire : pourquoi lui compliquer la vie, alors que déjà le gain de temps est très important ? Bien sûr, on pourrait naïvement penser qu'un bon programme arriverait à gérer les fichiers et à les protéger contre tout incident ou maladresse. Mais il suffit d'avoir un minimum d'expérience pour savoir que cela est plus facile à dire qu'à faire !

Il vous arrive donc de réaliser pour vos clients des programmes qu'ils utiliseront par la suite ?

■ Oui, cela n'est bien sûr pas mon objectif, mais au sein d'une mission générale de surveillance comptable, je n'hésite pas si cela s'avère intéressant à mettre en place des xxxpoches pour résoudre des problèmes particuliers, éventuellement ailleurs que dans les services comptables !

C'est par exemple ce qui s'est passé dans une entreprise qui produit des semences sélectionnées. Lors d'une mission, j'ai déjeuné avec un ingénieur de leur laboratoire ; il semblait regretter de passer presque les deux tiers de son temps à divers calculs effectués avec une " 4 opérations ". Je lui ai bien entendu demandé " pourquoi pas avec une calculatrice programmable ? " ; savez-vous ce qu'il m'a répondu ? " Ce n'est pas possible, ces machines ne sont pas assez puissantes et nous avons trop de calculs, elles ne pourraient pas les faire. " Là, j'avoue qu'en fait il m'a eu, parce que j'ai craqué et je lui ai demandé de me faire un dossier, pour que j'étudie le problème (vraiment pas comptable !). Il s'est bien entendu empressé de me remettre un dossier (je soupçonne qu'il l'avait déjà préparé et qu'il m'avait astucieusement provoqué). Et le lendemain, alors que j'étais dans un avion, j'ai réalisé son programme. Arrivé à destination, je lui ai posté les cartes magnétiques avec quelques explications. Il est allé tester les programmes sur une machine dans une boutique... et l'a immédiatement achetée. Je pense avoir ainsi amélioré le fonctionnement de cette entreprise, sans avoir apporté la moindre perturbation à son organisation.

Mais cet ingénieur aurait sans doute pu utiliser un ordinateur individuel " de table " ?

■ Utiliser un ordinateur individuel " de table " ou " de poche " : le choix dépend des circonstances. Très souvent celui " de poche ", l'xxxpoche comme vous l'appelez, présente des avantages importants à cause de son faible volume et donc de sa disponibilité permanente. Je me rappelle le cas d'une entreprise qui fabrique des galettes bretonnes. La gestion et la comptabilité étaient bien entendu informatisées sur un mini-ordinateur, un PDP-11. Cela marchait bien, trop bien en fait : le directeur se sentait " tout nu " lorsqu'il allait discuter avec des chaînes de supermarchés et qu'il n'avait pas son ordinateur sous la main pour discuter marges, remises, etc. Je lui ai réalisé un petit programme sur un xxxpoche qu'il emmène maintenant pour toutes ses négociations. Ce programme tient compte des marges, des taux de remise en cascade, des frais fixes, des prix de revient et d'autres paramètres encore. L'idée est que l'on puisse ainsi introduire tous les paramètres, sauf un que l'on calcule. Et maintenant, avec son " traitement portable ", il est beaucoup plus tranquille quant à ses conditions commerciales, et il peut avoir une souplesse très grande tout en étant certain de ne pas dépasser sa marge de manœuvre.

Et vous n'utilisez jamais d'ordinateur ?

■ Jamais pour mes besoins propres, ou tout au moins pas d'ordinateur autre qu'un xxxpoche : si je le faisais, ce serait uniquement parce que j'aurais besoin de fichiers ; et si je faisais de la gestion de fichiers, il me semble que ce travail un peu besogneux montrerait que je vends mon temps plutôt que mon savoir-faire. Et je préfère, tant que cela m'est possible, vendre de la matière grise car je trouve cela bien plus satisfaisant. Je vais toutefois bientôt devoir utiliser un " ordinateur à fichiers " dans mon cabinet, pour faire du traitement de textes.

☐ Propos recueillis par Bernard Savonet

Une grande table à dessin, avec des plans. Des livres sur la résistance des matériaux, une " Encyclopédie du Bois ", un compas géant. Et, au mur, un instrument bizarre qui, je le saurai plus tard, s'appelle une *bisaigue**. Et au milieu de ce fatras se trouve ce qui motive ma visite, une calculatrice HP-41C avec son imprimante. Comment cette machine peut-elle servir à mon interlocuteur, Etienne P., un charpentier avec qui j'avais discuté xxxpoches à une exposition ?

l'Ordinateur de poche : alors tu es charpentier...

Etienne P. : Je t'arrête tout de suite, être charpentier, c'est avoir 20 ans de métier et avoir sué sur les *chantiers**. On ne peut pas me comparer à un *cotterie** car je suis loin de posséder toutes les connaissances qu'il faudrait. J'ai appris beaucoup de choses certes, mais je suis encore jeune et il me reste beaucoup à apprendre. La charpente, c'est du bois, et le bois c'est vivant : prends-le à *contrefil** et tu auras plein d'échardes.

D'accord, mais ça ne me semble pas être uniquement manuel ?

■ Non, ça ne l'est plus car pour notre malheur nous ne trouvons plus les bons " cotteries " d'antan, et pour pallier cet état de fait, nous devons faire des plans très détaillés, avec des cotes au millimètres, et des calculs de résistance des matériaux de plus en plus précis. Et les bureaux de contrôle se sentent obligés d'énoncer des règles strictes, ce qui nous amène à grossir notre budget d'étude. Là où nos pères traçaient sur leur " chantier " trois ou quatre traits au cordeau, nous sommes obligés de tout détailler car si par malheur il manque un boulon ou une pointe, le monteur se croise les bras et attend. Heureusement, il reste encore quelques entreprises qui ne sont pas touchées par ce problème.

Des plans super détaillés d'accord. Mais à quoi sert ta calculatrice ?

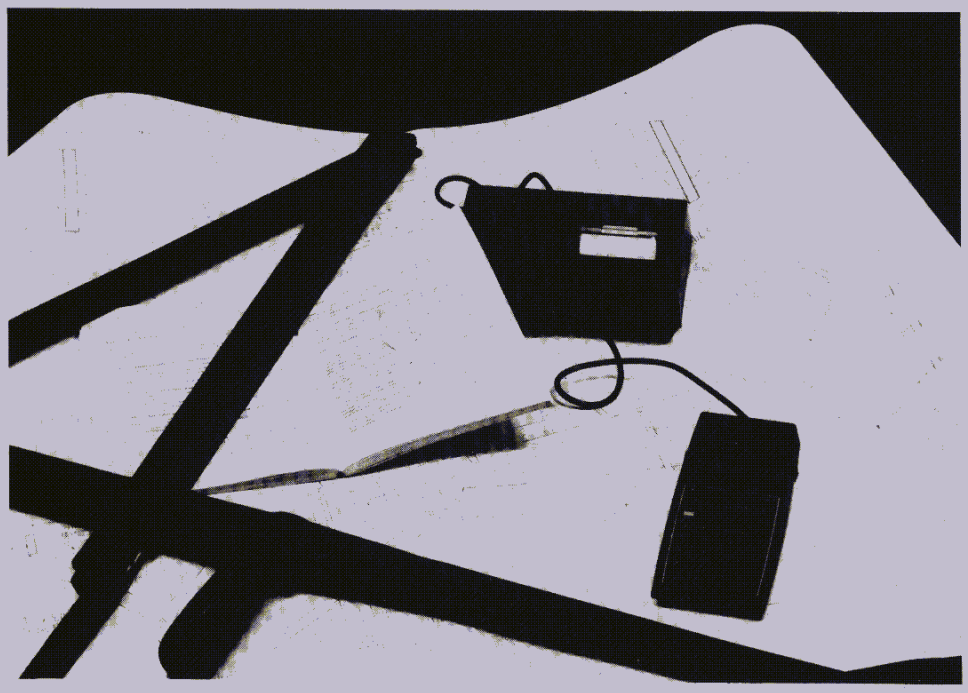
■ Certains la prennent pour un gadget, car ils ne sont pas encore éduqués à cette forme de travail ; et pour avoir un calculateur, il faut accepter d'investir suffisamment. Si tu n'investis pas assez, tu n'obtiendras que de mauvais résultats peu fiables. Or, la confiance, voilà le problème.

Il ne faut pas oublier que, généralement, le charpentier possède une toute petite entreprise, et qu'il ne peut pas se permettre d'investir plusieurs millions dans des moyens de calcul qu'il serait obligé de faire utiliser par quelqu'un payé très cher. Alors que le plus souvent son personnel est recruté dans sa famille pour limiter les frais.

Mais tu ne peux tout de même pas comparer ta calculatrice à un ordinateur ?

■ Mon vieux, la machine que j'ai est l'outil approprié car pour un investissement minime et avec un peu d'astuce tu peux faire énormément de choses. J'utilise moi-même une HP-41C, mais les machines de puissance similaire actuellement disponibles conviennent tout aussi bien. J'ai un collègue qui a fait un ensemble de programmes de résistance des matériaux fonctionnant sur une autre machine beau-

* *Tous les termes apparaissant ainsi dans l'article en italique appartiennent au " jargon " des charpentiers. Nous les avons laissés pour garder le sel de cet entretien... mais ils figurent dans le glossaire des pages 23 et 24.*



Compas et bisaigue* (voir le petit glossaire page 23) s'habitueront à l'ordinateur de poche.

coup plus limitée, et qui permet de résoudre presque tous les problèmes de base que peut rencontrer un charpentier !

J'ai moi-même réalisé un jeu complet de programmes sur le même appareil, pour calculer la coupe de charpente pour les *fermettes** avec ou sans *crouppe**. Cela me permettait de donner pour un pavillon toutes les données pour le devis, pour la commande des bois, les calculs de résistance des matériaux et les instructions pour l'exécution de la charpente. Tout ceci en une demi-journée, avec un taux d'erreurs très inférieur à la moyenne admise dans la profession.

Bien sûr, mais comment utiliser toutes les données ?

■ Pour les programmes de coupes des bois, ce n'est pas sorcier. Paradoxalement, le charpentier qui a l'habitude de *battre l'épure** ne fera pas confiance à un programme de *trait** alors que ce dernier n'est en fait que la traduction trigonométrique de ce qu'il trouve sur son " chantier ". Si l'on demande à un élève de troisième de suivre attentivement ce que fait ce charpentier, le programme sera vite réalisé.

On se trouve en revanche, et notamment en ce qui concerne le *lamellé collé**, confronté à des problèmes extrêmement sérieux de raccordement des cercles. Tiens, regarde un peu ces plans : il faut calculer les intersections et le point de tangence exact entre la droite de départ ou d'arrivée et la lamellisation. Regarde un peu ce poteau vertical que j'étais justement en train de calculer. Je rentre l'abscisse par rapport au centre de ce cercle et je trouve exactement l'ordonnée par rapport à mon niveau zéro correspondant, en appuyant sur cette touche. Il me suffit maintenant de retrancher la *garde au pied** et d'ajouter le talon de fixation en haut. Cela m'a pris en parlant avec toi moins de 30 secondes alors qu'à la main... Et je ne parle pas des risques d'erreurs. Là, tu vois, j'ai un devis pour un escalier hélicoïdal dont j'ai sorti automatiquement le *cube** y compris les *chutes**. Un autre programme me sert à en faire l'épure pour l'exécution.

Tu parlais de calculs de résistance ?

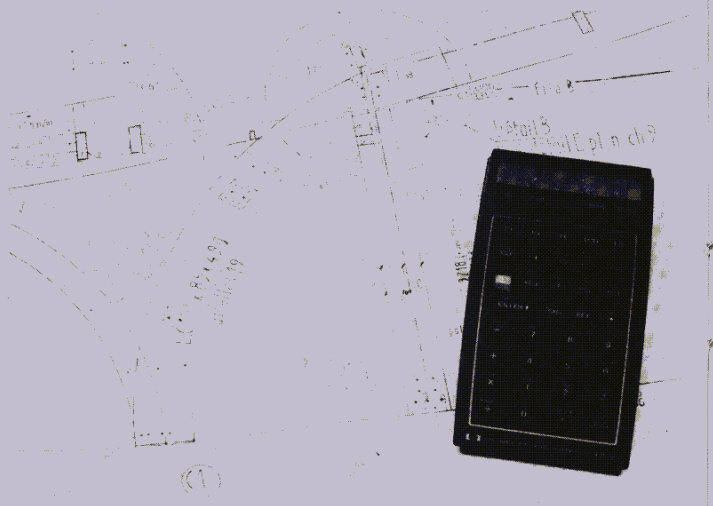
■ Oui, les calculs de résistance des matériaux permettent de trouver les dimensions requises pour que la charpente résiste. Pour cela la méthode analytique nous permet de résoudre tous les problèmes posés par les charpentes de bois, avec un peu d'astuce, du temps et de la volonté. J'utilise des programmes plus ou moins complexes suivant le problème que j'ai à traiter.

Certains problèmes classiques de résistance des matériaux ont leurs résultats donnés par des formules. Celles-ci fournissent la solution de la plupart des cas de charges des systèmes *isostatiques** ou *hyperstatiques** courants.

* Petit glossaire

Bisaigue	(Se prononce *bisaigüe*) : outil à main servant à réaliser les tenons et les mortaises (voir photo p. 22).
Chantier	Lieu où le compagnon dresse son épure et met son matériel en orient, c'est-à-dire où il agence chaque bois et chaque outil de façon à les utiliser le mieux possible et sans perte de temps.
Cotterie	Compagnon accompli qui fait les chantiers, contrairement au " pays " qui reste à l'atelier.
Contrefil	La plupart des bois ont un sens de fil. Un bois est dit " de fil " quand on voit les fibres en long. Il est dit " de bout " quand on voit les fibres tranchées perpendiculairement au fil. Si le bois n'est pas parfaitement de fil, il est facile de le raboter quand on rabat le fil. A contrefil (c'est-à-dire à rebrousse-poil) il est beaucoup plus difficile à travailler.
Fermette	Charpentes industrielles qui, bien que calculées au plus juste, sont d'une très grande raideur. L'épure d'une fermette est bien adaptée aux calculs.
Crouppe	Partie d'un toit qui se termine en biais.
Epure	Dessin qui définit les formes géométriques d'un solide. Battre l'épure, c'est la dessiner.
Trait	Art essentiellement hérité des compagnons qui indique les règles géométriques à appliquer pour la construction d'une charpente.
Lamellé collé	Poutre en bois formée de planches collées qui permettent : — d'avoir, à poids égal, une résistance nettement supérieure — de réaliser des poutres cintrées — de franchir de très grandes portées d'un seul tenant.
Garde au pied	Généralement, on ne laisse pas reposer un poteau directement sur le sol. Pour empêcher les remontées d'humidité, on intercale une garde au pied (pièce de bois dur, de pierre ou de béton).
Cube	Estimation du volume de bois qui sera nécessaire à la construction de la charpente.
Chutes	Partie du bois prévu qui ne sera pas utilisée dans la charpente à cause des découpes, du rabotage, de ce qui est perdu lors du cintrage, etc.
Système isostatique	Système de poutres dans lequel les réactions exercées peuvent être calculées à l'aide des équations de l'équilibre statique.
Système hyperstatique	Système dans lequel le nombre de réactions exercées sur les poutres est supérieur à celui des équations du système isostatique.

La plupart des cotes reportées sur le plan sortent de la machine.



Voici l'exemple classique des *pannes** de bois, utilisées pour les toits. Ce programme fonctionne pour plusieurs cas de charges sans toutefois être exhaustif. Je l'ai amélioré pour pouvoir traiter les différentes variantes. La version que je te donne a été écrite par un collègue qui travaille dans une entreprise de l'Est de la France, et qui, comme moi, est un mordu des xxxpoches.

Peux-tu m'expliquer un peu en détail, afin que je puisse comprendre le processus.

■ Pour les systèmes hyperstatiques, il n'y a pas d'autres solutions que la méthode analytique, donc l'xxxpoche sera bien adapté à la résolution d'un tel problème : nous pouvons obtenir directement, rapidement et sûrement des résultats définitifs sans passer par un stade de pré-étude, d'où un gain de temps très important. Sans rentrer dans l'analyse théorique, il faut toutefois bien voir que manuellement le problème se complique très rapidement dès que l'on veut calculer en détail une structure avec plus de deux inconnues hyperstatiques. On peut aussi obtenir facilement *l'arc à 2 articulations** dont on calcule les *réactions**, puis la résolution devient assimilable à celle de l'*arc à 3 articulations**.

Cela devient terriblement compliqué. Comment les entreprises s'en sortent-elles ?

■ Les charpentiers ont alors deux manières de traiter le problème : soit l'exploitation d'un programme général existant, ce qui est apparemment le plus simple, soit l'écriture de programmes au coup par coup. La deuxième possibilité semble difficilement envisageable à leur niveau, mais elle est de loin la meilleure car la personne qui calcule saura exactement en fonction de son programme quelles hypothèses choisir, ce qui est, en résistance de matériaux, une chose primordiale.

Un programme, si exact soit-il, donnera avec de mauvaises hypothèses un résultat inutilisable. Les hypothèses sont nombreuses et constituent l'un des points les plus importants des programmes : coordonnées des nœuds, unités employées, appuis fixes ou encastrés, barres continues ou articulées, orientations des barres, modules de déformations, charges de calcul dans le sens des efforts, vérification de la concordance avec les plans.

N'importe qui ne peut pas le faire ; surtout dans ce domaine où il faut confier le calculateur à une personne connaissant bien la mécanique des bois. Certains *compagnons** chevronnés seront bien plus aptes à s'en servir qu'un ingénieur issu d'une quelconque Grande Ecole. C'est pourquoi je pense qu'un super programme général n'est pas la meilleure solution ; et en conséquence, je suis contre les programmes protégés que certains professionnels du logiciel (c'est-à-dire des programmes) veulent mettre à la disposition des utilisateurs. Car comme je viens de te le dire, si cela peut apporter à certains l'illusion de pouvoir " calculer ", de tels programmes sont en fait dangereux si leur utilisateur ne les comprend pas et ne les maîtrise pas parfaitement.

Moi, j'utilise ma machine comme un automate qui me permet de m'affranchir de calculs lassants, ou carrément impossibles à faire à la main. J'ai dans ce dossier un programme de résolution de 30 équations à 30 inconnues. Je ne pense pas que toi et moi nous pourrions facilement traiter un tel problème à la main !

J'ai en préparation un programme de *structures de barres** très compliquées, que seuls actuellement savent résoudre des ordinateurs beaucoup plus puissants. Mais grâce à quelques petites astuces très très " bidouilleuses ", je pense m'en sortir. Néanmoins il restera que, pour utiliser ces programmes, il faudra en connaître le contenu, et je devrai donc bien le documenter car on oublie vite ce que l'on a fait : gare aux modifications et aux améliorations !

* Petit glossaire (suite)

Panne	Pièce de bois horizontale qui sert à soutenir les chevrons d'un comble dans une charpente.
Arc à 2 articulations	Arc articulé seulement à ses points d'appui.
Réaction	Forces verticales et horizontales engendrées par une poussée à son point d'appui.
Arc à 3 articulations	Arc articulé aux points d'appui et à un autre endroit (le plus souvent au faîtage).
Compagnon	On appelait ainsi les ouvriers très expérimentés.
Structure de barres	Les fermettes sont constituées de barres qui sont unies les unes aux autres par chacune de leurs extrémités. Ces structures peuvent être très complexes (vingt barres, et plus).

Il y a donc beaucoup d'utilisations possibles.

■ Bien sûr, mais il faut ne pas perdre le fil et se rappeler que la machine n'est qu'un outil de travail et non pas un dieu qui commande et régit tout ; chose qu'on a trop tendance à oublier avec l'ordina-

teur, ne serait-ce que pour justifier la place et le budget que l'on doit lui consacrer, ainsi que la personne qui le chouchoute ! Il ne faut pas perdre de vue que, sauf pour les très grandes entreprises, nous ne sommes pas des bureaux d'étude.

Suppose que tu achètes un vieux moulin à vent, et imagine les deux grosses poutres en chêne qui supportaient la meule tout en haut. Malheureusement la pluie les a sérieusement endommagées. Alors tu les sondes, tu en prends les mesures, tu passes le programme, et tu t'aperçois qu'avec deux ou trois renforts métalliques bien placés tu pourras installer ton armoire normande, ta table à dessin et ton encyclopédie des métiers sans aucun souci. C'est là un problème tout bête, que j'ai pu résoudre pour ma maison, où nous sommes actuellement, et je peux même inviter les cotteries de connaissance, ou un journaliste, à venir boire un pot !

☐ Propos recueillis par Maurice Barré

Mon interlocuteur travaille dans la hi-fi. Je suis donc plutôt surprise de rencontrer Ludovic D. dans un bureau comme les autres : je m'attendais un peu à trouver des amplis, des magnétophones ou des enceintes.

l'Ordinateur de poche : Vous travaillez surtout dans votre bureau ?

Ludovic D. : Non, quelques explications sont nécessaires. Je suis chef de produit dans une société importatrice de matériel hi-fi et électroacoustique pour des professionnels et des particuliers. Je suis responsable notamment du réseau de vente et de la formation des attachés commerciaux et de nos revendeurs. Ce qui me donne une activité non seulement administrative ici dans mon bureau mais également " sur le terrain " au contact des revendeurs.

Vous possédez un xxxpoche : pour quelles raisons ?

■ Au départ, c'est surtout le côté " gadget " qui m'a attiré. J'ai voulu me faire plaisir, et comme l'informatique m'intéresse, je voulais voir par moi-même comment cela marchait. Dans l'environnement informatique actuel, je me suis dit qu'il ne fallait pas rater ça, que c'était dommage de ne rien comprendre à ce qui se passait. Je crois qu'il ne faut surtout pas se laisser manger complètement par les machines ; je devais donc avoir " mon " ordinateur. Maintenant, quand on me dit : « Impossible, c'est dans l'ordinateur, on ne peut rien y changer ! », je rigole et je sors de ma poche mon ordinateur à moi !

Donc, uniquement un gadget pour apprendre l'informatique ?

■ Non, ce gadget me paraît indispensable maintenant que j'en ai mieux découvert l'utilité. Sur le plan professionnel, il me permet de calculer rapidement des statistiques commerciales ou des variations de prix. Tenez, par exemple, voilà un petit programme qui me donne la marge obtenue en fonction des augmentations ou baisses de prix : tout simple, mais bien pratique. Ma machine me permet également de faire des études d'enceintes acoustiques en utilisant les formules mathématiques simples qui donnent la fréquence, la puissance ou le volume de l'enceinte.

Mais j'utilise également mon xxxpoche pour mes besoins personnels. Par exemple, j'inscris mes débits et crédits, et je peux ainsi connaître à tout moment l'état de mon compte bancaire. Je reconnais qu'en pratique, ce n'est pas très intéressant. Mais c'est l'un de mes premiers programmes et j'en suis assez fier. Ou bien je me laisse aller à un petit jeu, histoire de me détendre un peu : je me suis bien inspiré de la dizaine d'exemples qui figurent dans la notice.

Redevenons sérieux. Là où j'apprécie le plus mon système, c'est pour faire des opérations à répétition du genre tarifs à modifier ou à refaire. Avant de refaire tout un tarif avec le gros ordinateur IBM de la maison, nous étudions les prix de quelques produits : mon xxxpoche est alors précieux. Je pense que cette machine peut être d'une aide beaucoup plus grande encore, mais à vrai dire, je n'ai pas encore exploité toutes ses capacités...

Quand vous avez eu votre Sharp PC-1211 entre les mains pour la première fois, qu'avez-vous fait ?

■ Eh bien, j'ai consulté la notice : j'ai passé, attendez que je me souvienne, oui, j'ai dû passer deux nuits dessus ; j'ai en fait appris à programmer en l'utilisant. Je dois dire à ce sujet que je trouve la notice en anglais meilleure que celle en français, qui n'en est qu'une mauvaise traduction : c'est plutôt irritant.

Je n'utilise pas (encore) toutes les instructions du BASIC. Personnellement, je n'ai jamais eu besoin de

GOSUB...RETURN, et je ne me sers jamais de AREAD : je préfère le dialogue, le bip de l'affichage. Je veux que mon xxxpoche demande en clair la valeur nécessaire.

Quelle est la réaction des gens qui travaillent avec vous ?

■ Un collègue possède une HP-41C et je dois dire qu'à nous deux, nous avons l'impression de parler un langage différent des autres. C'est tellement facile de sortir un pourcentage avec notre machine que, comparés aux autres qui ne disposent que de leur bout de papier et d'un crayon, nous passons pour des " grosses têtes ". Ce qui ne m'empêche pas parfois de programmer un petit jeu au cours d'une réunion.

Pourquoi avoir choisi un Sharp PC-1211 plutôt qu'un autre xxxpoche ?

■ J'ai choisi celui-là surtout pour un langage BASIC ; c'est un langage universel qui me semble plus commode et surtout qui est plus proche du langage des gros ordinateurs. Le BASIC est son plus gros avantage, à mon avis.

Et pourquoi pas un APPLE, un PET ou autre TRS ?

■ Tout bêtement une question de prix ! Et puis, je ne suis pas persuadé d'avoir besoin d'un plus gros ordinateur. Pas plus pour apprendre le BASIC que pour mes besoins professionnels.

Vous l'utilisez beaucoup ?

■ Je l'ai tout le temps avec moi. Dire pourquoi j'en ai besoin est assez difficile, ma machine me sert pour des tas de petits trucs. En tout cas, j'ai l'impression que si ne je l'avais pas, elle me manquerait beaucoup. Je l'emporte partout : en train, en avion, en voiture...

Vous vous en servez même en voiture ?

■ Oui, c'est vrai, je l'utilise beaucoup en voiture ! Je termine mes mises au point de programmes dans les embouteillages.

Et chez les clients ? Quelle est leur réaction face à votre ordinateur ?

■ Ils sont intéressés. Généralement, ils " bavent " devant. Mais j'en rencontre de plus en plus qui sortent le leur ! Par contre, certains pensent que c'est une traductrice et sont tout à la fois déçus que ça n'en soit pas une, et très surpris devant la puissance de calcul.

Bien sûr, avant d'aller chez un client, je calcule mes pourcentages de variations de ventes à partir des chiffres que me fournit notre ordinateur central, mais une fois sur place, c'est plus agréable de pouvoir faire une étude personnalisée, face au client, et mon xxxpoche est alors un outil très bien adapté. Et en plus, le client se sent flatté que j'utilise un ordinateur rien que pour lui.

A votre avis, que manque-t-il à votre machine ?

■ Un gros reproche à lui faire : elle manque de souplesse d'utilisation. Vider un programme sur magnétophone et en recharger un autre, c'est long. C'est l'inconvénient de la cassette ; de plus, j'ai quelques problèmes de fiabilité avec mon système. Alors qu'avec les cartes magnétiques de la HP de mon collègue cela me semble beaucoup plus rapide et plus sûr. J'avoue avoir souvent peur de sauver un programme parce que je ne suis jamais sûr d'arriver à le récupérer facilement.

Et la capacité ?

■ Je la trouve bien suffisante. Je ne suis jamais allé au bout ! Mais je reconnais toutefois que si elle était plus grande, je n'aurais plus de problèmes de chargement, je pourrais laisser tous mes programmes en permanence dans la machine. Mais il ne m'est encore jamais arrivé qu'un programme seul nécessite toute la capacité de la machine : les programmes que j'emploie sont adaptés à une utilisation sur un système de ce type, et bien peu d'entre eux sont très longs.

Mon gros problème, c'est vraiment ce manque de souplesse et de fiabilité du magnétophone. Je pense qu'il sera un peu résolu avec l'imprimante : j'en attends beaucoup car je pourrai alors lister tous mes programmes, ce qui me donnera une sécurité supplémentaire. En effet, même si je n'arrivais pas à recharger un programme depuis le magnétophone, je n'aurais pas tout perdu puisque j'aurais conservé sa trace écrite.

Un petit reproche aussi : il est dommage que le texte ne défile pas lors des PRINT, car cela permettrait d'en avoir davantage. Quant à la présentation du système, alors là, c'est un véritable petit scandale : l'étui de mon Sharp est certes rigide, mais il ne ferme pas et laisse tomber la machine ; et l'étui souple de son homologue de chez Tandy ferme, mais il ne protège pas la machine ! Finalement, je me suis fabriqué un étui en cuir " à la Tandy " que j'utilise *autour* de l'étui Sharp : je me sens plus rassuré.

En revanche, et pour terminer, je donnerai un très bon point à cette machine : je trouve son affichage très joli et très lisible, notamment quand je le compare à celui des autres systèmes tels que la HP-41C.

☐ Propos recueillis par Michelle Aubry

initiation

Premiers pas de programme en notation algébrique

Vous utilisiez une petite calculatrice quatre opérations. Tenté par la programmation vous avez acheté la machine qui fait " plus ".

■ Nous prenons comme hypothèse de départ que vous venez juste d'acquérir une petite programmable de bas de gamme en notation algébrique (du genre de la TI 57). Ouvrez l'emballage et sortez la petite merveille. Mettez-la en route. Si l'afficheur ne s'éclaire pas, c'est que les batteries sont déchargées, alors branchez-vous sur le secteur par l'intermédiaire du chargeur. Voilà, ça marche !

Commencez donc par exécuter quelques opérations simples, tapez : *2, X, 3, =* affichage *6*.

N'essayez pas d'introduire au clavier les virgules, elles sont là pour séparer les touches à presser. Votre machine n'a d'ailleurs pas de touche virgule : elle ne connaît que le point. Vous devez appuyer sur une touche " = " parce que votre calculatrice utilise la notation algébrique. C'est-à-dire que l'ordre d'entrée d'une opération est (presque toujours) le même que celui de l'écriture sur une feuille de papier. Si je précise ce détail qui peut paraître vraiment élémentaire, c'est parce qu'il existe une autre notation : la polonaise inverse qui, comme son nom l'indique, utilise un autre mode d'entrée des éléments sur le clavier.

L'opération précédente s'effectue en faisant : *2, enter* ↑, 3, X, affichage du résultat : *6* (le même que tout à l'heure et c'est bon signe). Voilà, c'est tout ce que je dis aujourd'hui sur la notation polonaise, nous y reviendrons.

Pour l'instant, reprenons notre machine et calculons. Les opérations s'effectuent exactement comme sur toute machine scientifique. Allez, je vous laisse jouer un peu. Faitez-moi de belles soustractions, multiplications, divisions.

Aucun problème, vous entrez le premier nombre, le signe négatif éventuellement (c'est la touche +/−), l'opérateur, le deuxième nombre et le signe =. Si par aventure vous multipliez ou divisez de grands nombres, vous risquez de voir sur l'afficheur une séparation en deux groupes de chiffres. Cela veut dire que vous êtez passé en notation scientifique. Les deux chiffres de droite représentent l'exposant d'une puissance de 10. Vous pouvez obtenir le même effet en appuyant sur la touche *EE*.

Pour effectuer les calculs utilisant des parenthèses, vous disposez des deux touches titrées avec ces signes. N'oubliez pas de refermer toutes celles que vous avez ouvertes ! Ces parenthèses servent, comme dans l'écriture algébrique, à préciser des priorités de calcul. La conception de la calculatrice que vous utilisez oblige à indiquer ces priorités (nous verrons un autre jour que les parenthèses ne sont pas utilisées sur les calculatrices en notation polonaise). Si par exemple vous voulez calculer :

$$\frac{(2 + 5)\ (3 + 2)}{\sqrt{7 + 3}}$$

L'ordre de pression des touches sera le suivant :

(,2, + ,5,) affichage du résultat intermédiaire : *7*, puis × obligatoirement (opérateur implicite dans la notation algébrique, mais la calculatrice ne le sait pas),
(,3, + ,2,), affichage du deuxième résultat intermédiaire : *5*
÷, affichage du produit : *35*
(,7, + ,3,), affichage du résultat intermédiaire : *10*
√x, calcul de la racine de *10* : *3,1622777*.

Et maintenant, on termine l'ensemble des opérations avec le signe =, affichage du résultat : *11,067972*.

Si jamais vous faites une faute en introduisant un nombre, appuyez sur *CE* pour effacer le dernier entré. *CLR* efface tout et remet à zéro (à utiliser prudemment).

Que pouvons-nous remarquer dans cet exemple ?
— que les parenthèses qui nous sont pourtant familières compliquent un peu la procédure ;
— que toutes les parenthèses que nous avons utilisées pour le calcul ne sont pas indispensables : les deux premières qui encadrent la somme *2+5* peuvent être supprimées ;
— l'opération que recouvre la √ n'est pas notée entre parenthèses en écriture classique (le prolongement de la barre de √ suffit), mais, là encore, la calculatrice l'ignore et il

▲ **« Allez, je vous laisse jouer un peu. Faites-moi de belles soustractions, multiplications, divisions ».**

faut lui mettre les points sur les i ;
— l'introduction de $\sqrt{x}$ s'effectue après celle du nombre, contrairement à l'ordre de l'écriture normale ;
— il vaut mieux mettre trop de parenthèses que pas assez. C'est plus sûr, à condition qu'on les referme toutes. Nous pouvons par exemple ajouter une ouverture de parenthèses dans le calcul du numérateur. Sa fermeture nous donnera le résultat de calcul de ce numérateur (mais le signe ÷ dans notre opération provoque le même résultat) ;
— le signe = utilisé en cours d'opérations est dangereux car il provoque l'affichage du résultat de toutes les opérations en cours. Il faut donc l'éviter au maximum. Remarquez que la fermeture d'une parenthèse équivaut à un signe = partiel.

Vous pouvez très bien faire toutes vos opérations en enlevant de votre calculatrice cette embûche (=). Par exemple :
3 × 2 = 6 peut se faire en tapant : *3, ×, 2,)*, affichage *6*
ou en faisant : *3, × 2, +*, affichage *6...*

Mais attention à ce qui arrivera ensuite. Entraînez-vous à faire des opérations sans utiliser le signe =. Cela vous servira plus tard pour écrire vos programmes.

Nous avons tout dit sur les parenthèses, exercez-vous à les utiliser dans tous les sens possibles. Et notez en même temps sur une feuille les touches que vous enfoncez, de même que les résultats intermédiaires des opérations. C'est un exercice très instructif. C'est en effet sur les calculs avec parenthèses qu'on fait les plus belles erreurs dans les programmes de calculatrice.

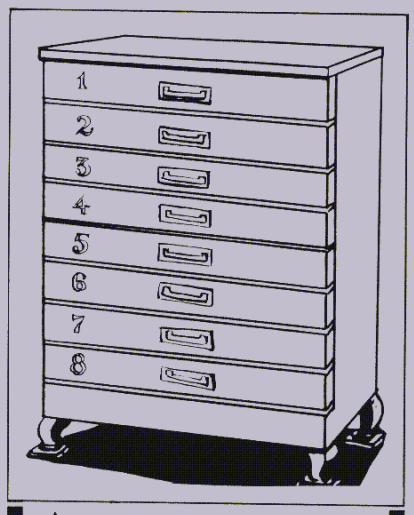
Revenons maintenant sur notre $\sqrt{x}$ de tout à l'heure. Vous avez remarqué que l'appui de la touche se faisait après l'entrée du nombre ou de l'expression dont on veut la racine. Il y a un certain nombre de touches sur la calculatrice qui s'utilisent de la sorte. Nous les appellerons " touches de manipulation sur un seul nombre ". Ce sont :
x^2 (élévation au carré)
$\sqrt{x}$ (racine carrée)
1/x (inverse)
Lnx (logarithmes naturels)
Inv Lnx (exponentielles)
(2nd) Log (logarithmes décimaux)
Inv 2nd log (puissances de log)
(2nd) Sin (sinus)
Inv Sin (arc sinus)
(2nd) Cos (cosinus)
Inv Cos (arc cosinus)
(2nd) Tan (tangente)
Inv Tan (arc tangente)

Toutes ces touches réagissent une fois entré le nombre à manipuler.
y^x occupe une place un peu à part. Il s'agit de l'élévation à une puissance quelconque. Cela mobilise deux nombres et s'utilise donc comme une opération classique : 2^3 donne : *2, y^x, 3, =* ou *)*, résultat : *8*

Dans la suite des opérations à effectuer pour un calcul un peu compliqué, il existe une hiérarchie des opérations qui permet de ne pas utiliser sans cesse les parenthèses. La machine effectue par ordre de priorité :
— les manipulations sur un seul nombre *(Log, Lnx, Sin...)* ;
— les manipulations sur deux nombres *(y^x)* ;
— les multiplications et divisions ;
— les additions et soustractions.

Connaissant cette organisation de calcul, on peut sauter des parenthèses dans certaines opérations et donc gagner du temps dans les calculs au clavier et de la place dans les programmes. Mais l'omission des parenthèses présente un certain risque et nécessite de l'entraînement. Alors, à vous de choisir.

Faites des opérations en essayant avec et sans parenthèses, en écrivant toujours ce qui se passe sur un papier et comparez les résultats. En utilisant les parenthèses, nous avons réalisé une mise en attente des résultats intermédiaires, avant de les regrouper pour réaliser les opérations qui portent sur eux.



▲ **Huit tiroirs pour ranger vos données.**

Il existe une autre méthode pour mettre en mémoire des données et pour s'en servir. Il s'agit de la touche *STO* (qui vient de l'anglais *store* : ranger). Cette touche permet de ranger dans un tiroir numéroté une valeur donnée qui servira plus tard. La TI 57 possède huit de ces tiroirs qui vous permettront de conserver soigneusement des résultats de calculs ou des données entrées au clavier. Pourquoi faire ?

Pendant l'exécution d'un calcul, il arrive bien souvent qu'un résultat ne puisse être utilisé tout de suite. Simplement parce qu'avant de s'en servir, il faut effectuer de nouveaux calculs pour obtenir une autre valeur nécessaire à l'opération finale.

Un exemple : souvent, les prix sont notés hors taxes dans un catalogue. La gamme de prix que l'on étudie peut avoir plusieurs taux de TVA différents. Prenons les deux plus courants : 17,6 % et 33 %. Je veux calculer le prix TTC de ces types de produits. Pour ne pas avoir à taper à chaque fois le coefficient multiplicateur correspondant à un taux de TVA, je peux le ranger dans un tiroir mémoire.

Donc je range le coefficient 1,176 correspondant au taux de 17,6 % en mémoire 0 en faisant :
1.176 STO 0.

Puis je range le coefficient 1,33 correspondant à 33 % de TVA en mémoire numéro 1 :
1.33 STO 1.

Pour faire des calculs avec l'un ou l'autre taux de TVA, je vais rappeler, selon le cas, le coefficient rangé dans le tiroir 0 ou 1. Cette manipulation se fait avec la touche *RCL* (de l'anglais recall : rappeler) suivi du numéro du tiroir.

Ainsi, pour savoir le prix TTC d'un produit valant 100 FF HT et assujetti à une TVA de 17,6 %, je fais :
RCL 0 Affichage *1,176*
×
100
= *117,6* (prix TTC)

Si le taux de TVA était de 33 %, je ferais *RCL 1, ×, 100 = 133* (prix TTC).

On peut faire des tas de choses avec les mémoires : du rangement ou du vidage de tiroirs, mais on peut aussi aller travailler directement dedans. Concrètement, cela signifie que l'on peut réaliser des opérations à l'intérieur des mémoires.

La touche *SUM* permettra d'additionner un nombre au contenu

d'une mémoire et de ranger le résultat dans cette mémoire.

Si la mémoire 0 contient 25 et que l'on rentre *10* à l'affichage (au clavier ou par un rappel de mémoire contenant ce nombre 10), *SUM, 0* additionnera directement dans la mémoire *10+25* et le résultat *(35)* sera conservé dans la mémoire *0*. Ce résultat n'apparaîtra à l'affichage que si l'on exécute *RCL 0*. Faites : *25, STO, 0, 10, SUM, 0, RCL, 0*, résultat de l'opération : *35*.

Souvenez-vous qu'en rappelant une mémoire, on ne l'efface pas : on ouvre le tiroir et on regarde ce qu'il y a dedans, mais on ne le vide pas pour regarder. Pour effacer une mémoire, il faut y entrer le chiffre *0*. Ou faire *INV 2nd Ct*. Dans ce cas, on efface toutes les mémoires de la calculatrice. Dans la pratique, il n'est pas nécessaire de nettoyer un tiroir avant d'y ranger autre chose (dans la pratique de la calculatrice évidemment ; pour une commode Louis XVI, c'est autre chose...). Le fait de rentrer une nouvelle valeur dans une mémoire déjà pleine, fait disparaître le premier contenu. Si la mémoire *0* contient *35*, et que vous faites *10 STO 0, 35* disparaît, remplacé par *10*.

Nous savons donc additionner directement en mémoire mais nous pouvons également retrancher un nombre de celui contenu dans une mémoire en faisant :
INV, SUM.

Il est possible aussi de multiplier ou de diviser en mémoire, en utilisant les séquences *2nd Prd (×)* et *INV 2nd Prd*.

Enfin, une autre manipulation, *2nd Exc* échange le contenu d'une mémoire avec l'affichage. Exemple : *10* est contenu dans la mémoire *0*. *20 2nd Exc 0* affiche *10* et range *20* dans la mémoire *0*.

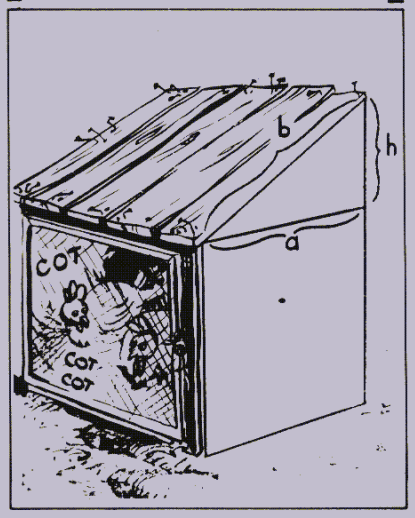
Nous savons maintenant utiliser les principales touches du clavier en mode calcul. Alors programmons un peu.

Demandez le programme

Faire des opérations sur une calculatrice scientifique est maintenant rentré dans nos habitudes. Réaliser un programme sur une calculatrice ou un ordinateur peut paraître compliqué. Heureusement, il n'en est rien.

Ecrire un programme sur la TI 57, ça n'est rien d'autre qu'enregistrer dans une mémoire spéciale la séquence des touches qui nous aurait servi à faire le calcul au clavier. Une fois que la machine a appris le déroulement des opérations, elle peut refaire toute la séquence sans que vous ayez à retaper toutes les opérations. Si on faisait un essai...

Où va se nicher le théorème de Pythagore !

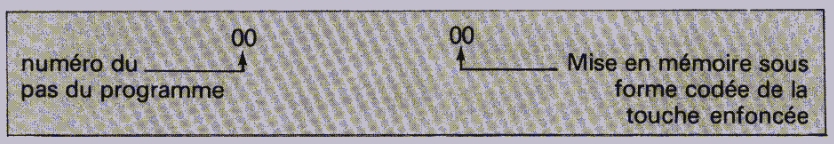


La hauteur *h* du toit du poulailler que je suis en train de bricoler est de 1,20 m et sa largeur *a* est de 2,20 m. Pour prévoir la longueur de charpente et le nombre de tuiles, j'ai besoin de calculer la longueur de la pente *(b)*. Le calcul à faire utilise le théorème de Pythagore (ah ! ces vieux souvenirs...). On peut (et même on doit) dire que $b = \sqrt{a^2 + h^2}$.

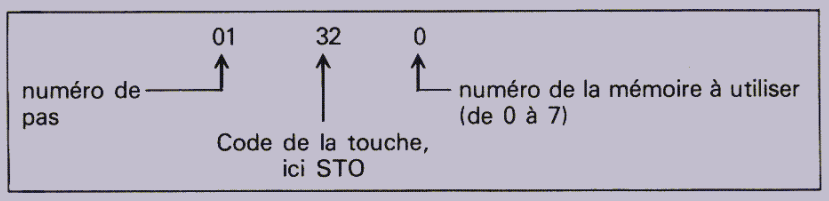
Pour faire le calcul au clavier, rien de bien compliqué :
a = 2,20
h = 1,20

Je fais :
2,20 x^2 = (affichage : *4,84*) + *1,20* x^2 (affichage : *1,44*) = (affichage : *6,28*) $\sqrt{x}$. Résultat final : *2,5059928*. Quelle précision !

La longueur de pente de mon toit sera 2,506 m. Volontairement, nous n'avons pas choisi un calcul complexe et il est très facile de le faire au clavier. Mais dans le cas de mon poulailler, je veux étudier plusieurs configurations possibles et donc faire le calcul avec différentes valeurs de *a* et de *h*. Dans ce cas, j'aurais intérêt à écrire un programme pour gagner du temps et éliminer les risques d'erreur. Allons-y. D'abord, appuyez sur la touche *LRN*. (abrégé de " Learn ", c'est-à-dire, apprendre). Nous allons en effet apprendre à la calculatrice la séquence de touches qui nous a servi à faire le calcul précédent. Regardez la forme de l'affichage, elle ne ressemble pas à ce que l'on voit en mode calcul :



Essayez d'appuyer différentes touches (n'importe lesquelles), vous allez voir les deux chiffres de gauche avancer d'une unité à chaque pression de touche (ou presque). Ces deux chiffres indiquent le numéro du pas de programme concerné. C'est très important que chaque pas soit numéroté, puisque c'est cela qui va indiquer à la calculatrice dans quel ordre elle doit effectuer les opérations. Les deux chiffres de droite indiquent sous forme codée la touche qui est inscrite dans la case (on ne dit pas vraiment case, on parle plutôt de pas de programme). Vous remarquez que dans presque tous les cas, ces deux chiffres sont à zéro. Cela tient au fait que la machine avance automatiquement d'un pas après la pression d'une touche. Vous ne voyez donc pas la case déjà remplie mais celle à remplir. Il y a des exceptions que vous avez peut-être remarquées si vous avez appuyé sur *STO, RCL, SUM*... Dans ce cas-là, l'affichage prend la forme :



Cette forme permet de contracter la mise en mémoire de ces instructions suivies d'un seul chiffre et donc d'économiser de la place dans la mémoire du programme. Maintenant que nous avons un peu exploré la mémoire-programme, utilisons-la. Eteignez puis rallumez la calculatrice, pour effacer tout ce qui s'y trouvait, et appuyez de nouveau sur *LRN*.

Touche à presser	Affichage
	00 00
x^2	01 00
+	02 00
R/S	03 00
x^2	04 00
=	05 00
$\sqrt{x}$	06 00
R/S	07 00

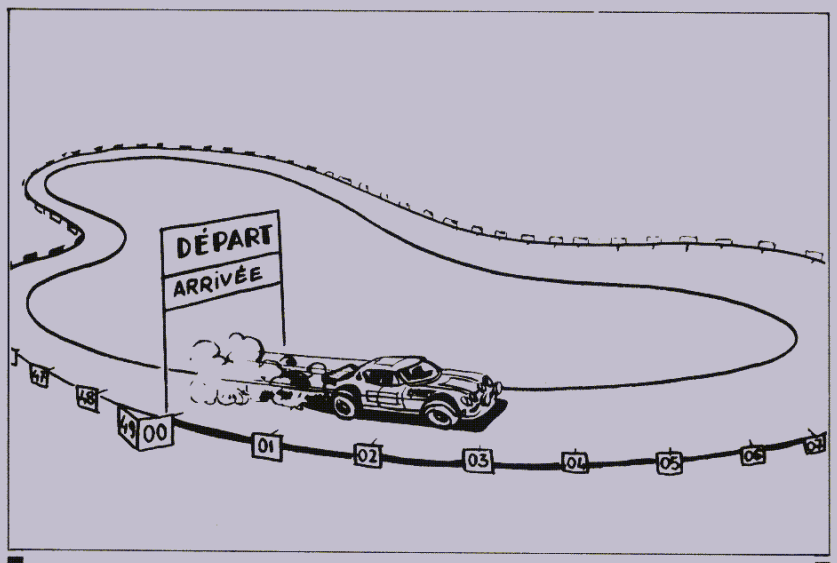
Voilà, notre premier programme est enregistré dans la mémoire spéciale qui va le conserver jusqu'à ce qu'on éteigne la calculatrice.

Appuyez maintenant sur *LRN* et la calculatrice repasse en affichage normal, caractéristique du mode calcul. Nous avons par deux fois utilisé dans ce programme la touche *R/S*. Quel est son rôle ? Ces deux lettres sont les abréviations de Run/Stop, traduction : courir/arrêter. Cette touche sert à lancer l'exécution d'un programme (si on l'utilise lorsque la calculatrice est en mode calcul), ou d'en arrêter le déroulement si cette instruction se trouve dans le programme lui-même. Cela va donc nous permettre ici d'arrêter le programme, pour entrer une valeur la première fois (*R/S* du pas 02) ; et, la seconde fois, pour examiner le résultat (*R/S* du pas 06).

Et maintenant voyons voir

Nous sommes impatients de faire tourner notre programme. Pour cela, faire d'abord *RST* (abréviation de l'anglais Reset, remettre en place). Cette touche, utilisée en mode calcul ou dans le cours d'un programme va renvoyer le pointeur au pas 00. Pointeur... voilà encore un mot nouveau, c'est quoi ça ? Regardez donc le dessin ci-dessous.

La mémoire-programme y est représentée comme un circuit routier. Départ au pas 00, arrivée au pas 49 (le maximum de pas que peut contenir la TI 57). Les pas de programme sont comme les étapes du rallye où une voiture va devoir passer. Et dans notre schéma, la voiture représente le pointeur de programme.



▲ **Le bolide pointeur se lance et va rencontrer chacune de vos instructions.**

Quand vous avez mis en mémoire le programme de tout à l'heure, le pointeur était resté au pas 07. Pour le faire revenir au départ, vous appuyez sur *RST*.

En entrant le programme après la touche *LRN*, nous avons disposé les étapes sur le parcours de notre rallye. Maintenant, nous allons courir.

Entrez au clavier le premier nombre de notre calcul *2,20*, puis faites *R/S* (Run/Stop) pour lancer la course. Ce nombre va être élevé au carré, puis le résultat va croiser le signe +. Au pas 02, le pointeur rencontre l'instruction Run/Stop : arrêt obligatoire pour faire le plein. Entrez ici le deuxième nombre nécessaire à notre calcul *(1,20)* puis appuyez sur *R/S* pour redémarrer : *1,20* est élevé au carré, puis le signe = déclenche l'addition des deux carrés et enfin $\sqrt{x}$ donne le résultat. Le pointeur est encore une fois arrêté par la touche *R/S*. L'arrivée dans ce programme était au pas 06.

Ça marche

Vous pouvez maintenant contempler le résultat sur l'affichage : *2,505...*

Si vous voulez refaire le calcul avec d'autres valeurs de *a* et de *h*, refaites *RST* pour ramener le pointeur au départ (pas 00) puis recommencez les opérations :

RST
1,70 entrée d'un nombre
R/S lancement du programme
2,30 entrée du deuxième nombre
R/S on relance
2,86 affichage du résultat

Et vous pouvez relancer le programme autant de fois que vous le voulez. Vous vous lasserez avant la calculatrice.

Nous allons en rester là pour aujourd'hui. A vous maintenant de reprendre la méthode que nous avons utilisée ici pour vous lancer dans l'écriture de petits programmes simples. Commencez à chaque fois par faire les opérations au clavier en notant les calculs effectués et les résultats intermédiaires, puis transcrivez la séquence de touches utilisées en mode programme. Vous lancerez alors l'exécution en vérifiant la conformité des résultats avec ceux obtenus dans votre calcul au clavier. Bons exercices.

☐ Xavier de La Tullaye

50 Millions de Calculs au Banc d'Essai Duriez

IMPARTIAL, Duriez a testé toutes les calculatrices possibles: les marques établies quelquefois surfaites ou dépassées et les jeunes qui percent en force.

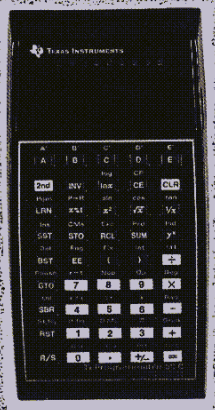
Duriez n'est pas chargé de soutenir telle ou telle marque. Il vous aide à voir clair et acheter sûr. Il comprime les prix. Si vous n'êtes pas satisfait sous 8 jours, il vous rembourse.

Parmi les 38 modèles du Palmarès Duriez (voir catalogue-banc d'essai, gratuit), en voici 7. Dignes de Duriez.

Duriez, fondé en 1783 (Nombre Premier), 132, Bd St-Germain, 6e, Mo et RER Odéon - St-Michel - Luxg. 9 h à 19 h du Ma. au Sa. Prix ttc. valables jusqu'au 31/5

Tous modèles de cette page garantis 1 an.

Toutes bibliothèques et accessoires en stock.



TEXAS-INSTRUMENTS TI 58C

● *10 chiffres rouges* ● *Affichage LED* ● *60 mémoires ou 480 pas de programmes permanents* ● *Module interchangeable préprogrammé de 5 000 pas environ contenant 25 programmes divers* ● *Trigo* ● *Log* ● *Moyenne, Ecart-type* ● *Régression linéaire* ● *Corrélation* ● *En option : 5 modules préprogrammés et une imprimante* ● *Alimentation par batteries rechargeables et secteur* ● *Autonomie 3 heures.*

164 × 80 × 37 mm

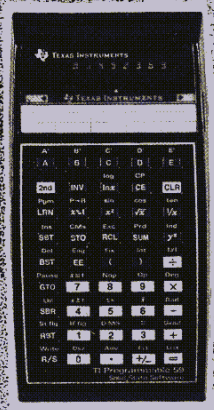
650 F ttc

Performances / Prix Très bonnes

Qualité : Bonne

Adaptable toutes professions par ses modules et sa mémoire permanente.

La Polytechnicienne



TEXAS-INSTRUMENTS TI 59

● *Mêmes caractéristiques que la TI 58, sauf les suivantes* ● *Capacité de programmation 960 pas ou 100 mémoires et 160 pas* ● *Lecteur enregistreur de cartes magnétiques pour l'enregistrement des mémoires et des programmes* ● *Possibilité d'écriture alphanumérique et de tracé de courbes par points avec le bloc imprimant en option.*

164 × 80 × 37 mm

1165 F ttc

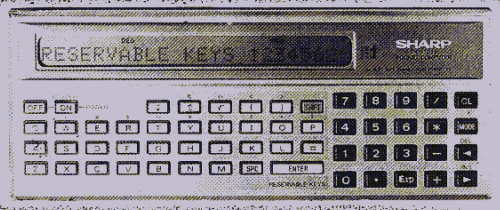
Performances / Prix Très bonnes

Qualité : Bonne

s'approche de l'ordinateur par ses possibilités.

De très loin la moins chère à cartes.

La Mémoire de Masse



HEWLETT-PACKARD 41C

● *Affichage alphanumérique noir sur fond LCD gris* ● *12 caractères alphabétiques* ● *130 fonctions préprogrammées* ● *Mémoire à 63 registres permanents de données (1 registre = 7 lignes de programme ou 1 mémoire de données)* ● *6 niveaux de sous programmes* ● *Adressage indirect sur tous les registres* ● *Configuration modulaire* ● *Nombreux logiciels et livrets d'applications* ● *Autonomie jusqu'à 1 000 heures.*

144 × 79 × 33 mm

1430 F ttc

Performance/Prix : *Bonne*

Qualité : ***Très bonne***

remarquable par ses possibilités d'extensions.

Super puissante.

Extensions de la HP 41 C :

I. Jusqu'à 4 modules de mémoires programmables supplémentaires, comportant chacun 64 registres ● *Supplément au prix de base 190 F.*

II. Nombreux modules préprogrammables ● *Mathématiques* ● *Statistiques* ● *Finances, etc.* ● *Prix : 190 F sauf except.*

III. Lecteur enregistreur de cartes magnétiques. Les cartes enregistrées pour le modèle HP 67 et 97 sont compatibles, ce qui permet d'utiliser les bibliothèques et fascicules de programmes existants pour ce modèle ● *Prix : 1 270 F.*

IV. Imprimante thermique alphanumérique permettant le tracé de courbe par points ● *Prix : 2 286 F.*

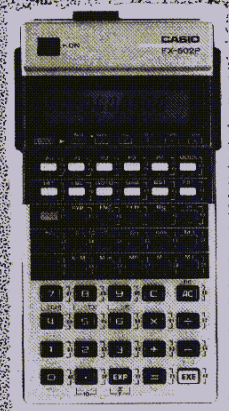
3 201530 041021

V. Lecteur optique de code-barres pour introduction rapide des programmes ● *Prix : 740 F*

HEWLETT-PACKARD 41CV

Mêmes caractéristiques que la 41C, sauf 319 registres.

1930 F ttc



CASIO FX 502 P

● *10 chiffres noirs sur fond jaune* ● *Affichage LCD* ● *22 mémoires permanentes* ● *Notation prioritaire* ● *Trigo* ● *Log* ● *n !* ● *Moyenne, Ecart-type* ● *256 pas combinés de programmes permanents* ● *Option interface pour magnétophone à cassettes* ● *Autonomie jusqu'à 1 300 heures.*

144 × 75 × 15 mm

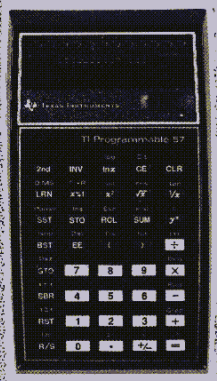
495 F ttc

Performances / Prix : Bonnes.

Qualité : Bonne

une programmable puissante réellement de poche.

Le futur.



TEXAS-INSTRUM 57

● *8 chiffres rouges* ● *Affichage LED* ● *8 mémoires* ● *50 lignes de programme* ● *2 niveaux de sous-programme* ● *Trigo* ● *Log* ● *Conversion coordonnées polaires/rectangulaires et degrés décimaux/sexagésimaux* ● *Notation prioritaire* ● *Alimentation par batterie rechargeables et secteur* ● *Autonomie 3 heures.*

147 × 80 × 34 mm

205 F ttc

Perform/Prix *Tr bonnes*

Qualité : moyenne

beaucoup de fonctions de programmation pour un prix minimum.

L'initiarice Informatique

SHARP PC 1211

● *Micro-ordinateur de poche* ● *Affichage LCD 24 caractères alphanumériques noirs sur fond jaune* ● *Capacité 10 chiffres* ● *Langage Basic* ● *1 424 pas de progr. permanents (ou 178 mémoires) + 26 mémoires indépendantes permanentes* ● *Mini clavier machine à écrire* ● *Option interface pour magnétophone* ● *Etui plastique rigide* ● *Autonomie jusqu'à 300 h.* ● *Manuels d'utilisation, de Basic, d'applications (79 programmes divers).*

71 × 177 × 17

1250 F ttc

Performance/Prix : *Très bonne*

Qualité : ***Bonne***

idéal pour apprendre le Basic et très performante pour sa taille.

Le Basic en poche.

HEWLETT-PACKARD 34 C

● *10 chiffres rouges* ● *Affichage LED* ● *Notation polonaise inverse* ● *Mémoire permanente* ● *Mémoire dynamique - configuration de base : 70 lignes de programmes et 21 registres de données ; possibilité d'avoir jusqu'à 210 lignes de programme* ● *Deux touches à définir A et B* ● *6 niveaux de sous-programmes* ● *Adressage indirect et relatif* ● *Fonction SOLVE : calcul des racines de plusieurs types de fonction* ● *Fonction INTEGRATE : calcul de l'aire d'une courbe de fonction f(x) dans un intervalle spécifié, y compris maxima et minima.*

142 × 75 × 30 mm

918 F ttc

Performance/Prix : *bonne*

Qualité : ***Bonne***

permet la résolution directe de la plupart des calculs scientifiques.

Super-scientifique.

commandez /Duriez par poste

Joindre réglement à commande. Expédition sans frais. Garantie 1 an, pièces et main-d'œuvre. Satisfait ss 8 jours ou remboursé.

• Duriez 132, Bd St Germain, 6e. Mo Odéon.

Media-Conseil - Neuilly

jeux

Le Jeu de la Vie sur TI 58-59

000	76	LBL	055	21	21	110	69	OP
001	15	E	056	01	1	111	25	25
002	42	STO	057	00	0	112	73	RC*
003	06	06	058	42	STO	113	05	05
004	01	1	059	00	00	114	85	+
005	32	X:T	060	42	STO	115	69	OP
006	73	RC*	061	01	01	116	25	25
007	04	04	062	43	RCL	117	73	RC*
008	67	EQ	063	07	07	118	05	05
009	00	00	064	55	÷	119	95	=
010	28	28	065	43	RCL	120	15	E
011	43	RCL	066	00	00	121	43	RCL
012	06	06	067	22	INV	122	03	03
013	32	X:T	068	28	LOG	123	48	EXC
014	01	1	069	95	=	124	02	02
015	08	8	070	22	INV	125	42	STO
016	67	EQ	071	59	INT	126	01	01
017	00	00	072	65	×	127	69	OP
018	27	27	073	01	1	128	24	24
019	03	3	074	00	0	129	97	DSZ
020	02	2	075	95	=	130	00	00
021	67	EQ	076	59	INT	131	00	00
022	00	00	077	72	ST*	132	96	96
023	27	27	078	01	01	133	01	1
024	01	1	079	69	OP	134	00	0
025	72	ST*	080	21	21	135	42	STO
026	04	04	081	97	DSZ	136	00	00
027	92	RTN	082	00	00	137	42	STO
028	43	RCL	083	00	00	138	01	0
029	06	06	084	62	62	139	00	0
030	32	X:T	085	01	1	140	65	×
031	01	1	086	00	0	141	01	1
032	08	8	087	42	STO	142	00	0
033	67	EQ	088	00	00	143	85	+
034	00	00	089	42	STO	144	73	RC*
035	42	42	090	04	04	145	01	01
036	02	2	091	01	1	146	95	=
037	05	5	092	42	STO	147	69	OP
038	67	EQ	093	01	01	148	21	21
039	00	00	094	42	STO	149	97	DSZ
040	42	42	095	02	02	150	00	00
041	92	RTN	096	43	RCL	151	01	01
042	08	8	097	04	04	152	40	40
043	72	ST*	098	42	STO	153	66	PAU
044	04	04	099	05	05	154	66	PAU
045	92	RTN	100	73	RC*	155	66	PAU
046	76	LBL	101	04	04	156	61	GTO
047	11	A	102	42	STO	157	00	00
048	47	CMS	103	03	03	158	85	85
049	42	STO	104	43	RCL	159	00	0
050	07	07	105	01	01	160	00	0
051	01	1	106	85	+	161	00	0
052	42	STO	107	43	RCL	162	00	0
053	20	20	108	02	02	163	00	0
054	42	STO	109	85	+			

▲ **On appréciera sans doute la carte magnétique de la TI 59.**

Un peu d'imagination un petit peu de patience pour rentrer le programme et de longues heures de jeu en perspective

■ C'est au mathématicien britannique John Conway qu'on doit le Jeu de la vie. Rappelons-en rapidement les règles dont certaines sont, bien entendu, mortelles.

Dans sa première version, le jeu se déroule dans un espace vital à deux dimensions — un plan — composé de cases qui ne peuvent contenir qu'une cellule. Imaginons qu'il s'agit d'un microbe.

Au début du jeu, en plaçant des microbes dans certaines cases, on décide arbitrairement de la première génération. On élude ainsi très astucieusement le problème métaphysique des origines de la vie. A chaque nouvelle génération, la population des microbes et sa répartition géographique évoluent selon une loi que son inventeur baptisa " la vie " et dont les principes sont les suivants :

— quand un microbe est trop entouré ou trop isolé, il meurt, soit d'étouffement soit de faim ;

— dans un environnement favorable, une case vide se trouve occupée par un nouveau microbe : on enregistre une naissance *(fig. 1)*.

En rang d'oignon

On peut naturellement remplacer les microbes par des organismes supérieurs, mais le Jeu de la vie devient alors assez macabre car le nombre des morts est impressionnant. Nous conservons les microbes qui confèrent au jeu un caractère antiseptique plus réconfortant.

Pour adapter ce jeu aux xxx-poches dont la vitesse de calcul et l'affichage ne sont pas comparables

à ceux des machines plus encombrantes, un Américain, Jonathan K. Millen en a proposé une version réduite : l'espace vital n'a qu'une dimension, c'est une rangée de cases alignées (revue Byte, décembre 78).

Il devient ainsi possible de visualiser la population grâce à l'affichage de la calculatrice : 10 cases dont la situation est représentée par un chiffre. Les calculs — considérablement allégés — permettent à la nouvelle génération de chasser la précédente en moins d'une minute. Place aux jeunes ! Voici les règles de la variante imaginée par Jonathan Millen :

1. Le voisinage d'une case est constitué par les quatre cases qui l'entourent, deux à droite et deux à gauche *(fig. 2)*.

2. Les cases vides dont le voisinage comprend deux ou trois microbes enregistrent une naissance.

3. Les microbes dont le voisinage est composé de quatre cases vides meurent. Il en va de même pour ceux dont le voisinage comprend une ou trois cases occupées.

4. Il ne se produit aucun changement dans les cases qui ne satisfont pas aux conditions des règles 2 et 3.

Des généalogies surprenantes

Un microbe ne peut donc survivre que si son environnement compte deux ou quatre microbes. Certains d'entre eux seraient-ils immortels ? La figure 3 illustre l'évolution d'une population sur trois générations. On notera bien que l'évolution concerne toute la population et non séquentiellement chaque microbe.

Dans la variante de Millen, on observe chez certaines sociétés des évolutions périodiques (pour celle de la fig. 4, le cycle recommence à la septième génération). Dans d'autres cas, les populations se déplacent *(fig. 5)*.

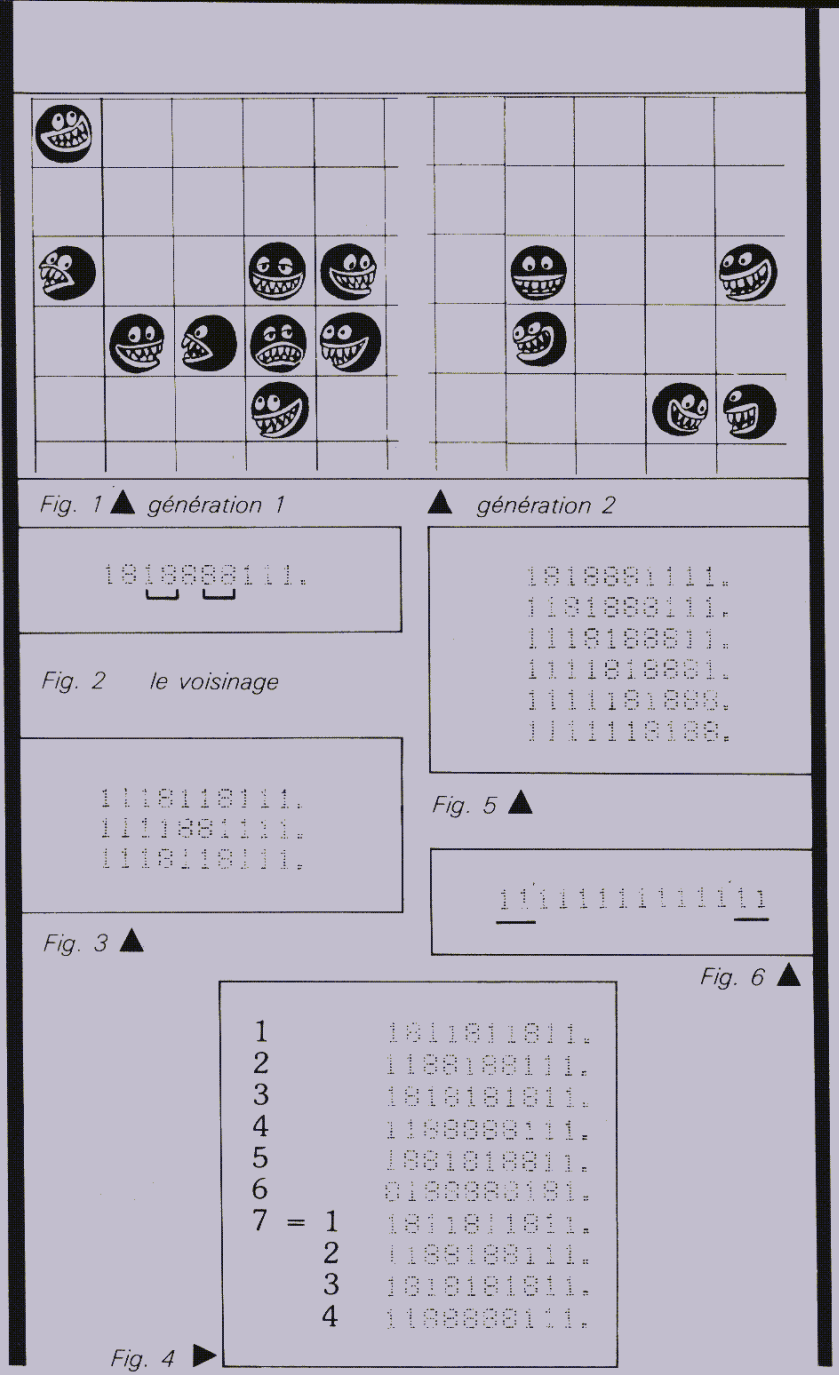
Le programme proposé analyse et affiche 10 cases. En réalité, il gère un espace vital de 14 cases, les deux cases extrêmes à gauche comme à droite demeurant toujours vides *(fig. 6)*. Les cases occupées sont représentées par le chiffre huit et les cases vides par le chiffre un. Même dans ce petit univers fini à une dimension, les combinaisons possibles pour la première génération sont si nombreuses (1024) que vous renoncerez sans doute à explorer la totalité des mondes possibles.

Si la question de l'œuf et de la poule vous préoccupe, vous pouvez rechercher quelles sont les combinaisons de cases qui ne peuvent pas résulter d'une génération précédente : dans le Jeu de la vie, on les appelle les " paradis ".

Pour rendre moins fulgurante l'apparition des générations montantes, on peut insérer après le pas 155 des instructions *2nd Pause*. Toutefois, pour conserver le programme sur une carte magnétique (TI 59), mieux vaut l'enregistrer sous sa forme actuelle : il n'occupera qu'une seule piste. On insèrera les pauses supplémentaires après chaque lecture de la carte.

Pour conserver en archive l'évolution de chaque société (naissances, décès, recensement, etc.), il suffira de remplacer au pas 155 l'instruction *2nd Pause* par *2nd Prt*. Le PC 100 A (B ou C) fera le reste.

☐ Alain Perron



Panorama

■ Pour ce premier numéro de l'Ordinateur de poche, nous avons réuni, sur une grande table, les ordinateurs de poche disponibles en mars 1981. Les appareils ont été déballés, les manuels dépouillés. Nous avons repris nos vieux programmes pour TI-SR 56 et pour HP-65 et nous les avons adaptés aux nouveaux monstres.

Il y a deux ans exactement, nous avions publié dans une autre revue un panorama analogue que nous avons, bien entendu, relu. Une chose est sûre : la prospective est un métier très difficile. Il faut se méfier des boules de cristal.

Enfin, voici le résultat d'une semaine de travail. Nous avons d'abord écarté les machines qui n'étaient pas vraiment de poche, au sens vestimentaire du terme (par exemple Sinclair ZX 80 et HP 97). Nous avons également mis de côté les machines très spécialisées comme les calculatrices financières.

Les fiches qui composent le panorama sont à la fois objectives et subjectives :

— objectives d'abord car elles contiennent dans leur première partie des renseignements sur le nombre de mémoires, la programmation, le type d'affichage, les bons et les mauvais points purement techniques ;

— subjectives ensuite, car les machines sont regroupées par familles : chaque utilisateur a sa préférence, c'est inévitable. L'opinion exprimée est liée aux goûts et aux expériences de l'auteur, et à ses phantasmes personnels. On n'hésite pas, par exemple, à dire qu'il est important qu'une machine soit belle.

Un peu d'ordre

Pour vous présenter ces machines, nous les avons classées par ordre alphabétique. Si la famille Texas est la dernière, c'est uniquement dû à son initiale (tableau n° 1).

La famille Sinclair est étudiée assez brièvement car il semble très difficile de se procurer, aujour-

Même si vous savez
ce que vous cherchez,
vous avez l'embarras du choix :
il faut passer en revue
les différentes machines.
Epargnez-vous
des heures de lèche-vitrine.
Ce panorama
vous aidera à y voir plus clair.

d'hui en France, une de ces calculatrices qui ne sont pourtant pas sans intérêt.

Enfin, on ne s'étonnera pas de ne pas trouver la fiche du TRS-80 Pocket. Nous n'avons pas cru utile de reproduire celle du Sharp PC-1211 dont il est le fac-similé. On pourra lire au chapitre du PC-1211 tout le bien que nous pensons du TRS-80 Pocket.

Les cinq vedettes du panorama sont évidemment les machines qui présentent à nos yeux, dans leur catégorie, les meilleures qualités. Ce sont :
— pour les débutants, la TI 57, qui fêtera bientôt son quatrième anniversaire, mais qui demeure la plus vendue quand il s'agit de s'initier à la programmation. Un petit xxxpoche à un prix très modeste ;
— pour sa grande puissance et son lecteur de cartes intégré, la TI 59 dont le prix demeure compétitif ;
— pour le prestige qu'elle conserve auprès de la cohorte de ses fidèles, la HP-67 : c'était l'avenir...
— deux machines récentes enfin qui, chacune à sa façon, représentent une nouvelle génération d'xxxpoches : la HP-41C et le PC-1211.

Les prix indiqués sont sujets à caution. Le cours du yen et du dollar aidant, avant que l'encre de cet article ne soit sèche, les importateurs auront peut-être révisé leurs tarifs.

Les xxxpoches du panorama 1981

FAMILLE	XXXPOCHES
Casio	FX-3500 P, FX 502 P
Hewlett Packard	HP-33 (et 33 C), 34 C, 67, 41 C (et 41 CV)
Sharp	EL-5100, PC-1211
Sinclair	Cambridge, Enterprise
Tandy	TRS-80 Pocket
Texas Instruments	TI-57, 58 (et 58 C), 59

Panorama

■ Je passerai assez vite sur la FX-3500. Ses atouts sont simples. Le constructeur a voulu faire et a réussi une hyper-calculatrice scientifique (d'où la trigonométrie hyperbolique, les grandes possibilités statistiques avec trois types différents d'ajustements et une génération automatique de nombres aléatoires). Prix, poids plume, présentation, performances (hors programmation), tout cela est fort agréable. Mais pour le reste, il s'agit tout au plus d'une aide au calcul par résolution automatique de deux expressions algébriques au plus ; les tests ne servent pas à grand chose et les 38 pas de programmes ne vous feront pas faire beaucoup de chemin. Cela dit, pour le candidat (au baccalauréat par exemple) qui doit tracer le graphe de log $|x| + 1/(1+x)$, c'est plus que suffisant.

Précieuses cassettes

Bien agréable aussi la FX-502 P. Il y a une 501 P, mais je ne la connais pas (sauf erreur c'est une 502 moins puissante). L'utilisateur qui crée lui-même de nombreux programmes appréciera hautement un périphérique du type connexion à un lecteur de cassettes.

Bref, les deux Casio, légères, légères, bien plates, à cristaux liquides bien sûr, occupent toutes deux des créneaux où elles sont loin d'être ridicules (surtout la 502 P) ; même si on peut chercher la petite bête — comme la minceur des documents d'accompagnement —, il serait logique de penser qu'elles n'ont pas trouvé la place qui leur revient sur le marché : départ trop tardif par rapport aux belles américaines HP et TI ? manque d'audace ? Casio sortira-t-il un jour prochain une machine extraordinaire ? □

FAMILLE CASIO

FX-3500

Dimensions : 132 × 72 × 10 mm
Poids : 71 g
Nombre de mémoires : 7
Nombre de pas de programmes : 38
Nombre de programmes : 2
Nombre de tests : 2 ($x>0$, $x \leqslant M$)
Prix moyen observé : 269 F
Particularités : affichage à cristaux, mémoire permanente, trigonométrie hyperbolique, touche factorielle, fonctions statistiques (y compris régression linéaire, logarithmique et du type ax^n), générateur de nombres aléatoires.
Nos regrets : pas de GTO, d'adressage indirect, de sous-programmes, d'indicateurs binaires, de modules enfichables, de cartes magnétiques, de ISZ (compteurs de boucles).

FX-502 P

Dimensions : 144 × 75 × 15 mm
Poids : 103 g
Nombre de mémoires : 22
Nombre de pas de programmes : 256
Niveaux de sous-programmes : 9
Nombre de programmes : 10
Nombre de tests : 4 ($x=0$, $x \geqslant 0$, $x=F$, $x \geqslant F$)
Prix moyen observé : 576 F
Particularités : affichage à cristaux, mémoire permanente, GOTO, adressage indirect, pause, ISZ et DSZ, adaptable à un lecteur-enregistreur de cassettes (et toutes celles du FX-3500 à l'exception des régressions).
Nos regrets : qu'elle soit si peu connue !

L'affichage des résultats

■ Les xxxpoches utilisent deux procédés différents pour leur affichage : les diodes électroluminescentes (nous dirons " diodes ") et les cristaux liquides (nous dirons " cristaux ").

Les afficheurs à diodes sont très voraces en électricité. En règle générale, ils réduisent l'autonomie de la machine à trois heures. Quand on les utilise, on a sans cesse besoin d'EdF pour recharger les accumulateurs de l 'xxxpoche.

Les afficheurs à cristaux sont au contraire d'une sobriété très appréciable. Les machines qui en sont équipées ont une autonomie 100 fois plus longue, et parfois bien davantage.

Cette " petite " différence est certainement déterminante si l'on utilise une calculatrice dans un désert !... ou un examen.

FAMILLE HEWLETT-PACKARD

HP-33 E et 33 C (mémoire permanente pour la 33 C)

Date de mise en vente : juillet 78 (pour la 33 E)
Dimensions : 142 × 75 × 30 mm
Poids : 220 g
Nombre de mémoires : 8
Nombre de pas de programme : 49
Niveaux de sous-programmes : 3
Nombre de tests : 8 ($x \neq y$, $x = y$, $x > y$, $x \leqslant y$, $x = 0$, $x \neq 0$, $x > 0$, $x < 0$)
Prix observé : 650 F pour la 33 C.
Particularités : affichage à diodes, fonctions statistiques (dont la régression linéaire) ; contrôle automatique, affichage d'erreurs, parties entière et fractionnaire, notation ingénieur, LAST X.
Nos regrets : manque de labels, d'adressage indirect, d'indicateurs binaires, de compteur DSZ, de modules enfichables, de périphériques du type carte magnétique (ou connexion sur magnétophone), de touche factorielle.

HP-34 C (mémoire permanente)

Date de mise en vente : mai 79
Dimensions : 142 × 75 × 30 mm
Poids : 220 g
Nombre de mémoires : 21 (1)
Nombre de pas de programme : 70 (1)
Niveaux de sous-programmes : 6
Nombre de tests : 8
Nombre d'indicateurs binaires : 4
Prix observés : de 900 à 918 F
Particularités (outre celles du 33) : labels A et B, dix labels numériques, factorielles, fonction gamma, adressage indirect, DSE et ISE (compteurs de boucles), pause, résolution d'équations $f(x) = 0$ (SOLVE), calcul d'intégrales (INTEGRATE).
Nos regrets : manque de modules, de cartes magnétiques, labels et mémoires MEV un peu chiches pour une machine de cette qualité.

(suite p. 38)

(1) négociables : une mémoire = 7 pas de programme.

■ L'éventail Hewlett-Packard s'est bien modifié depuis l'apparition des HP-34 C et, surtout, des HP-41 C et CV. On sait que HP est le créateur du marché de la calculatrice scientifique (HP-35, 1972) et de l'xxxpoche (HP-65, 1974).

Le bas de gamme est aujourd'hui la HP-33 (qui va disparaître sans doute bientôt, mais la 33 C restera encore quelque temps). Ses capacités assez moyennes pour un prix sérieux, le souvenir de quelques déboires rencontrés par HP avec sa série 33 dont la fiabilité n'était plus à la hauteur des premiers produits de la firme, tout cela ne soulève pas vraiment mon enthousiasme. Il faut rappeler que la HP-33 est en concurrence, au chapitre des possibilités techniques, avec une machine deux fois moins chère (TI-57).

Un bas de gamme assez élevé

Dans la même gamme de prix, la TI-58 a des performances nettement plus impressionnantes. Telle qu'elle est, la HP-33 a su toutefois se faire une place bien à elle par sa souplesse d'utilisation et sa simplicité qui assurent un certain confort à ses adeptes.

La HP-67 a été longtemps le fleuron du catalogue. Héritière directe du champion HP-65 et première machine ayant l'adressage indirect et des registres MEV en nombre appréciable, la 67 garde ses fidèles depuis bientôt cinq ans. Un atout formidable est, bien sûr, la bibliothèque de programmes disponibles chez le constructeur ou dans les clubs d'utilisateurs. Cette richesse a d'ailleurs été sauvegardée par la compatibilité des cartes magnétiques entre HP-67, HP-97 (version à imprimante incorporée, aux dimensions plus importantes) **et** HP-41 C et CV. La HP-67 aura été, sans aucun doute, la plus prestigieuse machine de la " seconde génération ". Elle mérite un grand coup de chapeau.

Un juste milieu

Le renouveau du catalogue HP a d'abord été marqué par l'arrivée, peut-être trop discrète, d'un xxxpoche très performant. La HP-34 C a plusieurs propriétés très intéressantes. Les informaticiens ont été séduits par la possibilité d'adapter, avec souplesse, les tailles respectives des mémoires données-pro- ▶

Panorama

grammation (privilège, jusque-là, des TI-58 et 59). Mais ce sont les touches SOLVE et INTEGRATE, préprogrammant deux activités mathématiques fondamentales (la résolution d'équations et calcul d'intégrales définies), qui font le prix de cet xxxpoche. Il est, à mes yeux, idéal pour le milieu de gamme. On appréciera aussi l'adressage indirect, les labels, les indicateurs binaires (flags). Deux handicaps évidents, bien connus aussi : un prix assez raide (plus de 900 F, 50 % plus cher qu'une TI-58), et une taille de mémoires disponibles un peu courte.

Du nouveau

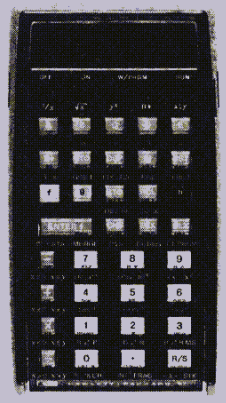
L'actuel haut de gamme, la HP-41 C, a créé à son tour la révolution dans ce secteur habitué aux progrès exponentiels. Pour une fois, le prix du modèle de base est alléchant (quelle bonne mouche a piqué le service commercial de HP, célèbre jusqu'à présent pour sa politique de marges substantielles ?). Les percées techniques de la machine sont résumées ci-contre. Elles sont importantes, on a bien l'impression d'être, pour la première fois dans ce secteur, devant un système informatique aux périphériques séduisants (mais, hélas, assez coûteux). Après quelques difficultés de commercialisation (retards de livraison), la HP-41 C partage avec la TI-59 et le Sharp PC-1211 le haut de l'affiche et se vend bien.

La principale originalité de la HP-41 C, c'est d'offrir à son utilisateur un langage enfin conversationnel. Elle durera sans doute longtemps, ne serait-ce que grâce à ses logiciels aujourd'hui très au point. Il est difficile de dire si, avec elle, HP est entrée véritablement dans la troisième génération ou si elle n'est qu'à deux et demi ? Peu importe, la firme de Corvallis a su, en 1979, créer un événement dont on continue à voir les retombées. □

Famille Hewlett-Packard (suite)

HP-67

Date de mise en vente : juillet 76
Dimensions : 150 × 80 × 34 mm
Poids : 340 g
Nombre de mémoires : 26
Nombre de pas de programme : 224
Niveaux de sous-programmes : 3
Nombre de tests : 8
Nombre d'indicateurs binaires : 4
Prix observés : de 2 200 à 2 250 F
Particularités : celles du 34 C, à cette différence près que la 67 n'a pas de mémoire continue, de fonction gamma, de SOLVE ni d'INTEGRATE, mais qu'elle possède un lecteur de cartes magnétiques.



Nos regrets : manque de mémoire continue, impossibilité de répartir à sa guise les mémoires MEV entre programmation et registres de données, pas de modules enfichables.

HP-41 C et 41 CV à mémoire continue

Date de mise en vente : septembre 79 (fin 80 pour la CV)
Dimensions : 144 × 79 × 33 mm
Poids : 200 g
Nombre de registres du 41 C : 63 (1)
Nombre de registres du 41 CV : 319 (1)
(NB : un registre = 7 octets, comparables à 7 pas de programme ou une mémoire, ce n'est qu'une approximation, mais elle donne à la HP-41 CV une capacité presque dix fois supérieure à celle d'une HP-67).

Niveaux de sous-programmes : 6
Nombre de tests : 10 (ceux du HP-33, plus x<y et x≤0)
Nombre d'indicateurs binaires : 30 (plus 26 internes)
Prix observés : 1 400 à 1 480 F pour la HP-41 C et 1 930 F pour la HP-41 CV
Particularités : nouvelle génération de machines HP, toutes les propriétés précédentes sauf SOLVE, INTEGRATE et fonction gamma, le lecteur de cartes (compatible avec HP-67) est en option. Parmi les innovations — en grand nombre — signalons surtout : présence d'un affichage alphanumérique, nombre de fonctions préprogrammées très important (130) dont certaines doivent être introduites comme en BASIC, possibilité de modifier l'usage des touches du clavier par un mode USER (utilisateur), " BEEP " sonore, imprimante en option, possibilité, pour la 41 C, d'accéder à la taille mémoire de la 41 CV par adjonction de modules enfichables ; modules préprogrammés, lecteur optique de code barres en option, adaptation au secteur en option (l'affichage étant à cristaux liquides, le mode normal est avec piles non rechargeables).
Nos regrets : affichage restreint à dix chiffres ou caractères, manuel très mal rédigé : pas d'index, texte confus, chaîne de caractères mémorisées par paquets de six seulement. Même si de grands pas ont été faits en direction d'un système réellement conversationnel, on est encore loin du BASIC (c'est mon chouchou).

(1) négociables entre données et programmation.

FAMILLE SHARP

ELSIMATE EL-5100

Date de mise en vente : septembre 79
Dimensions : 175 × 70 × 10 mm
Poids : 120 g
Nombre de mémoires : 11
Nombre de pas de programme : 80
Nombre de programmes : 5
Prix observés : de 645 à 690 F
Particularités : trigonométrie hyperbolique, factorielle, affichage à cristaux liquides, mémoire permanente.

Nos regrets : programmation très limitée (chaque programme est linéaire, c'est une suite d'au plus neuf calculs du type f(x) = y, pas de tests, ni de sous-programmes, etc.).

PC-1211

Date de mise en vente : septembre 1980
Dimensions : 177 × 71 × 17 mm
Poids : 170 g
Nombre de mémoires (ou variables) :
— mémoires fixes : 26
— mémoires mixtes (données ou programmation) : de 0 à 178, chacune valant 8 pas
— mémoires de réservation : 18 (48 pas en tout).
Nombre de pas de programme : de 0 à 1424
Prix observés : de 1 050 à 1 250 F
Particularités : affichage à cristaux liquides, mémoire continue et langage BASIC avec de nombreuses fonctions. Option interface pour lecteur/enregistreur de cassettes.
Nos regrets : BASIC restreint, pas de variables pour chaînes alphabétiques distinctes des variables numériques ni de tableaux à plus d'une dimension.

■ Quand on doit parler des machines de Sharp, il est tellement tentant d'en arriver vite au " Pocket " 1211 que l'on aurait envie de sacrifier l'Elsimate. Ce serait dommage, car la EL-5100 mérite un salut amical. Signalons d'abord qu'elle a une petite sœur (EL-5101) limitée à 1 programme, je n'en parlerai pas, la différence de prix (moins de 100 F) ne valant pas la chandelle. Un atout commun aux Sharp, c'est bien sûr leur présentation : format allongé bien plus rationnel que celui des concurrentes, affichage très clair (à cristaux liquides) laissant voir 24 caractères, métal brillant et poids assez faible.

La mémoire continue est un atout évident (ah ! si TI-59 et HP-67 en étaient pourvues !). A partir de là, les deux machines divergent.

L'Elsimate (deuxième du nom, il me semble) est assez proche d'une scientifique très bien faite : nombreuses touches trigonométriques, factorielle, etc., nombreuses mémoires ; en bref, elle est d'un emploi très sûr en calcul ordinaire. Mais, pour le prix, on attendait plus. Or la programmation — et c'est là le seul reproche, mais il est grave — est assez sommaire. Avec honnêteté, le fabricant parle d'ailleurs de " mise en réserve d'expressions algébriques ". Il n'y a aucun test d'aucune sorte, tout juste un défilement linéaire de " programmes " du type f(x) = , f(x,y) = , etc. Un avantage de poids cependant : les formules s'écrivent en clair (on est donc à deux doigts du BASIC qui a tant de charme à mes yeux).

Cela étant dit, le cheval de bataille de Sharp c'est, aujourd'hui, le PC-1211, également vendu par Tandy sous la marque TRS-80 Pocket, bien qu'il n'y ait aucun rapport avec les autres TRS-80 qui sont des ordinateurs individuels d'une taille bien plus importante. Contrairement à ce que vous pensiez peut-être en lisant le début de cet article, je ne m'étendrai pas longuement sur le PC-1211. Une fois qu'on a dit qu'il est révolutionnaire, bien plus différent de la HP-41 C que celle-ci (déjà surprenante) ne l'était de ses prédécesseurs, une fois qu'on a dit que *c'est là vraiment que commence l'ordinateur individuel de poche de troisième génération,* on a tout dit... et rien à la fois. Nul doute qu'on y reviendra très souvent dans les pages de cette revue. En tout cas il faut retenir une chose : si l'on envisage d'en acquérir un, il faut se précipiter. Sharp ou Tandy, le prix risque d'augmenter assez vite.

D'abord c'est un moyen merveilleux d'apprendre le BASIC avec, ce qui peut paraître surprenant, un BASIC performant — pas ridicule du tout. Ajoutons une bibliothèque de programmes honorable, une extension magnétophone peu coûteuse et une petite imprimante qui sera disponible avant longtemps.

Certes, on vous dira que des mémoires où l'on ne peut loger que 7 caractères alphanumériques c'est peu, que gérer des fichiers avec cette machine n'est guère possible que pour des minifichiers, qu'une mémoire vive d'un kilo octet et quelque ne fait pas un gros ordinateur, que l'exécution n'est pas très rapide, que... Tout cela est vrai, mais on doit quand même essayer le PC-1211 et en reparler ! (Actuellement, les ventes semblent être du même ordre de grandeur entre HP-41 C, TI-59 et PC-1211). Pour bien me faire comprendre, je me répète :
— si vous avez déjà un ordinateur individuel type Apple II, PET Commodore, TRS-80... le Sharp sera votre seconde machine, toujours prête à partir avec vous (c'est vraiment un modèle qui tient dans la poche ou le sac à main), il pourra servir à écrire les brouillons ;
— si vous n'avez rien de tel, le Sharp peut devenir votre première machine, sur laquelle vous apprendrez facilement à manipuler enfin un langage de programmation évolué et non plus le " arreuh-arreuh " des machines de poche que vous avez déjà explorées. Dans six mois vous serez prêt pour le gros PSI style HP-85, Apple III, TRS-80, PET, etc. ;
— si vous avez déjà un Sharp PC-1211, vous nous écrirez vite en donnant tout ce que vous avez découvert (astuces de programmation, possibilités cachées par le constructeur, anecdotes montrant pourquoi la machine a changé votre vie : " l'objet le plus extraordinaire que j'ai jamais rencontré " etc.). Cela m'intéresse beaucoup, et je ne suis certainement pas le seul. □

Panorama

FAMILLE SINCLAIR

Cambridge Programmable

Dimensions : 110 × 50 × 25 mm
Poids : 100 g
Nombre de mémoire : 1
Nombre de pas de programme : 36
Nombre de test : 1 (GO IF NEG)

Enterprise Programmable

Dimensions : 138 × 65 × 25 mm
Poids : 130 g
Nombre de mémoires : 7
Nombre de pas de programme : 79
Nombre de test : 1 (GO IF NEG)

■ Seul le hasard a mis entre nos mains ces deux machines, achetées à Londres, qui seraient parmi les très rares xxxpoches européens (c'est une des raisons pour lesquelles elles figurent ici, au moins symboliquement).

Il est clair que la Cambridge est assez folklorique : que faire avec une seule mémoire ? (Il est vrai qu'une procédure d'échange mémoire/affichage permet quelques astuces, mais enfin...). Le test est également assez faible. Par contre la " Enterprise " n'est pas ridicule en face d'une TI-57, elle la bat par le nombre de pas de programme, mais pas par les tests (4 + DSZ).

En 1978, la Cambridge valait 15 livres, en 79 il fallait 20 livres pour acheter une Enterprise. J'ignore si elles sont encore en vente à Londres, il paraît clair qu'elles ne le sont plus en France, si toutefois cela a été le cas un jour.

C'est en tout cas un mystère : pourquoi une calculatrice au rapport qualité/prix indéniable, de fabrication européenne, n'a-t-elle pas connu le développement qu'elle méritait ? Entre le Bourbon californio/texan et le Saké nippon, le bon vieux Whisky aurait sa place, tout de même ! □

FAMILLE TEXAS INSTRUMENTS

TI-57

Date de mise en vente : août 77
Dimensions : 147 × 80 × 34 mm
Poids : 230 g
Nombre de mémoires : 8
Nombre de pas de programme : 50
Nombre de sous-programmes : 2
Nombre de tests : 4 (x = t, x ≥ t, x ≠ t, x < t)
Prix observés : 205 à 300 F
Particularités : DSZ et INV DSZ (compteurs de boucles), mise au point des programmes par INSERT et DELETE, labels, fonctions statistiques, partie entière, pause.
Nos regrets : manque d'adressage indirect, d'indicateurs binaires, de modules enfichables, de cartes magnétiques, de touche factorielle, de mémoire continue.

TI-58 et 58 C
(mémoire continue pour la 58 C)

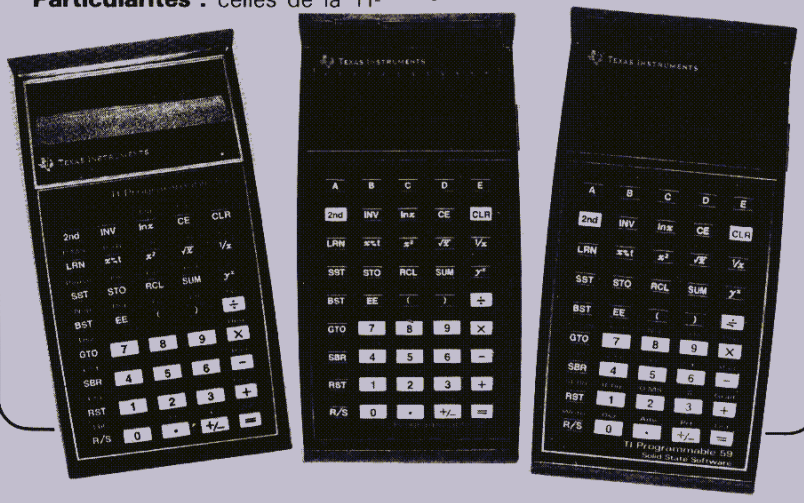
Date de mise en vente : septembre 77 (septembre 79 pour la 58 C)
Dimensions : 164 × 80 × 37 mm
Poids : 240 g
Nombre de mémoires : 30 (1)
Nombre de pas de programme : 240 (1)
Niveaux de sous-programmes : 6
Nombre de tests : 4
Nombre d'indicateurs binaires : 10
Prix moyens observés : 495 F pour la TI-58 et 650 F pour la TI-58 C
Particularités : celles de la TI-57, avec, en plus, des modules préprogrammés enfichables (5 000 pas), adressage indirect, indicateurs binaires, notation ingénieur, régression linéaire. Imprimante en option.
Nos regrets : manque de cartes magnétiques, pas de touche factorielle.

(1) négociables : une mémoire = 8 pas de programmes (jusqu'à 480 pas de mémoire ou 60 mémoires).

TI-59

Date de mise en vente : septembre 77
Dimensions : 164 × 80 × 37 mm
Poids : 305 g
Nombre de mémoires : 60 (1)
Nombre de pas de programme : 480 (1)
Niveaux de sous-programmes : 6
Nombre de tests : 4
Nombre d'indicateurs binaires : 10
Prix observés : 1 160 F à 1 200 F
Particularités : celles de la TI-58 avec, en plus, un lecteur/enregistreur de cartes magnétiques incorporé (nombreuses bibliothèques existantes).
Nos regrets : comme toutes les TI, manque de codes combinés (ce qui alourdit les programmes et exige beaucoup de pas par rapport aux concurrentes HP) ; manque de version 59 C, qui n'a jamais vu le jour, pas de touche factorielle.

(1) négociables : une mémoire = 8 pas de programme (jusqu'à 960 pas de programme ou 100 mémoires).



■ Texas Instruments est un géant de l'xxxpoche, même si son éventail est moins riche que celui de son principal concurrent Hewlett-Packard, les trois modèles ci-dessus ont été énormément vendus ; cela continue, mais il n'est pas sûr, si les choses restent ce qu'elles sont, que TI maintienne toujours sa suprématie numérique. Nous allons voir pourquoi en examinant défauts et qualités du système Texas, en prenant l'un après l'autre les trois modèles du catalogue.

La TI-57 bat bien évidemment un record : par son prix, elle constitue pratiquement un point de passage obligé, comme disent les militaires. On s'initie généralement aux machines programmables quand on est étudiant, que l'argent est rare (l'entretien de sa culture cinématographique avale une bonne partie du budget) : comment s'étonner du succès d'une calculatrice à 200 F, 8 mémoires et 50 pas de programme ! Même d'autres points de vue sont intéressants (je pense à la présence du DSZ, qui permet de programmer facilement le nombre de boucles que doit parcourir l'exécution ; son absence fait cruellement défaut au rival HP-33).

Cela dit, 50 pas de programme ce n'est pas 500 pas : l'absence de pile polonaise oblige à travailler sans cesse en STO et en RCL ; la mémoire-programme de la TI-57 est continuellement au bord de la saturation. Elément d'initiation excellent, surtout quand on regarde son prix (moins quand on connaît les problèmes de maintenance, qui n'ont pas tous disparu sur le matériel Texas, vendu trop (?) bon marché), la TI-57 ne peut et ne doit être qu'une première étape.

Les autres modèles, TI-58 et TI-59, sont très proches l'un de l'autre ; seuls changements notables : la capacité (de 480 pas de programmes ou équivalents, à 960, c'est-à-dire du simple au double) et, bien évidemment, le périphérique " cartes magnétiques " de la TI-59. Il faut noter aussi, en sens inverse, qu'à ce jour, seule la TI-58 peut être équipée d'une mémoire permanente ; si cela n'est pas essentiel pour la 57, c'est important pour la 58 qui n'a pas de cartes magnétiques ni d'interface magnétophone (juste une imprimante en " berceau ", d'ailleurs plus chère que la machine). Au passage, on s'étonnera de la non-existence d'une 59 C. Une mémoire permanente ne représente plus du tout un luxe aujourd'hui ; les services qu'elle rend sont devenus trop évidents pour qu'on s'en passe désormais. TI-59 (et HP-67) en souffriront inéluctablement.

Les atouts de TI-58 et TI-59 sont clairs : énormes capacités de MEV, même si la notation algébrique n'est pas économe en pas de programme, prix intéressants — même si les concurrents HP-41 C et SHARP-1211 sont très compétitifs par rapport à la 59, situation nouvelle pour Texas Instruments —, modules enfichables apportant un supplément considérable de programmes tout faits.

Mais, comme on a pu le voir, les atouts ci-dessus, auxquels rien n'a été ajouté depuis septembre 1977 (excepté le C de 58 C deux ans plus tard), n'ont plus du tout le même impact. Il faut le dire affectueusement mais clairement : le catalogue Texas a vieilli, quatre ans et demi en informatique de poche, c'est l'obsolescence garantie. Texas nous a déjà souvent surpris, très agréablement, par sa manière dynamique de relever les défis, il a réussi à contrôler une part importante du marché de bas de gamme (calculatrices scientifiques par exemple) et à s'imposer, en dépit d'un système moins performant (mais plus " naturel ") que le système polonais, chez un grand nombre d'utilisateurs qui, aujourd'hui, commencent à s'ennuyer.

Espérons que sa politique commerciale ne nous a fait si longtemps languir que pour préparer un coup de théâtre. □

Mes conclusions personnelles

■ Presque toutes les machines de ce panorama utilisent un " langage " asez proche de l'assembleur, qui est un cocktail de fonctions microprogrammées (SIN, LOG, y^n...) et d'instructions élémentaires (STO, RCL, GTO...) que nous appellerons ici un " langage machine spécialisée ", un LMS.

Entre une HP (notation polonaise inverse) ou une Casio, une Texas (notation algébrique) les différences sont, tout bien considéré, assez peu importantes.

La plus évoluée (et la plus récente) des machines de ce type, la HP-41 C, a saupoudré ce LMS de quelques possibilités conversationnelles. Nul ne contestera que le mode ALPHA de cette machine permet un traitement rudimentaire des chaînes de caractères. Son langage n'est pas uniquement numérique, il est également symbolique, et il faut remarquer le caractère extensible de son vocabulaire. Il n'en reste pas moins que cet xxxpoche hypersophistiqué n'est pas doté d'un véritable langage évolué.

Un an après l'apparition de la HP-41 C, l'arrivée du Sharp PC-1211 (sept. 1980) bouleversait le marché en proposant, pour un prix très compétitif, une machine utilisant un véritable langage évolué : le BASIC. Pour la première fois depuis 1974 (date de naissance de l'ancêtre HP-65), une calculatrice était tout à fait comparable à ses prestigieux aînés : les ordinateurs. Toutes leurs possibilités et les facilités d'utilisation qui en découlent ont pu, les unes après les autres, être intégrées dans des machines dont la taille est minuscule. Quand on travaille avec un Sharp PC-1211 ou un TRS-80 Pocket, tout se passe comme si l'on était devant la console d'un système en temps partagé ou devant un ordinateur de bureau.

S'il fallait jouer au tiercé, quitte à me brouiller avec les trois quarts des fanatiques de l'xxxpoche, je jouerais trois favoris :
— le Sharp PC-1211 et son jumeau le TRS-80 Pocket (BASIC) : le premier xxxpoche de la troisième génération ;
— la HP-41 C : la richesse et la perfection d'un style classique ;
— la HP-34 C : deux touches extraordinaires pour les matheux.

Au début du panorama, je vous ai dit que la prospective est un art difficile. Mais je parie dans cet ordre.

Et Texas Instruments, me direz-vous ? J'entends d'ici la foule. C'est vrai, que les TI font la joie de milliers d'informaticiens amateurs. C'est vrai que la TI-59 a été le champion de sa catégorie des années durant.

A son constructeur, comme je l'ai dit, de relever les défis de Sharp, et d'Hewlett-Packard. Place à l'innovation ! L'xxxpoche, c'est une technique de pointe, non ?

□ André Warusfel

applications

Une polonaise au Texas

001	•	LBL ᵀCLR	
		CL RG	
		1	Initialise les 2 registres d'adressage (pointeur)
		STO ØØ	
		1Ø	
		STO Ø9	
		SF Ø5	
		CL x	
		RTN	
010	•	LBL ᵀ +	
		1	
		GTO Ø9	
	•	LBL ᵀ −	
		2	
		GTO Ø9	
	•	LBL ᵀ*	
		13	
		GTO ØØ	
	•	LBL ᵀ/	
020		14	
		GTO Ø9	
	•	LBL ᵀYⁿX	
		25	
		GTO Ø9	
	•	LBL ᵀXRTY	
		26	
	•	LBL Ø9	
		CF Ø6	
		STO IND Ø9	Stocke l'Opérande (Code)
030		R↓	
		STO IND ØØ	Stocke l'Affichage
		FS?C Ø5	Le pointeur descend après
		GTO Ø3	une parenth. droite ou un
		DSE Ø9	= , ou un CLR
		ᵀ−	
		RCL IND Ø9	
		FRC	
		x ≠ Ø ?	Y a-t-il une parenth. gauche ?
		GTO Ø3	Oui → le pointeur descend
040		LAST x	
		1Ø	
		÷	
		INT	
		ISG Ø9	
		ᵀ−	(Instruction Blanche)
		RCL IND Ø9	
		1Ø	
		÷	
		INT	
050		x > y ?	La derniere opération est-elle prioritaire ?
		GTO Ø3	Oui → le pointeur descend.
	•	LBL Ø4	Non → effectuer
		RCL IND Ø9	l'operation en Attente,
		DSE Ø9	le pointeur remonte.
		ᵀ−	
		x<> IND Ø9	

Pourquoi s'évertuer à faire fonctionner une HP en notation algébrique ? Est-ce même possible ? Bien sûr... Et il y a au moins deux bonnes raisons pour apprendre l'AOS à votre Hewlett-Packard.

■ Presque tous les ordinateurs individuels " de table " parlent couramment le langage BASIC. Chez ceux " de poche ", on en est resté à la situation qui a suivi la tour de Babel : chacun son langage. Ou plutôt chacun son mode de calcul.

Le programme que nous vous proposons ici, pour HP-41C, permet de simuler (sur cette machine qui utilise pourtant la notation polonaise inverse) la notation algébrique de presque toutes les autres calculatrices programmables.

◀ **Si vous utilisez un lecteur de cartes magnétiques, vous pourrez enregistrer à la fois le programme et les assignations des labels. Mais les assignations ne vous seront restituées avec le programme que si la lecture est effectuée en mode user.**

Quelle est la différence entre ces deux méthodes de travail des xxx-poches ? C'est essentiellement l'ordre dans lequel vous commandez les opérations qui varie. Sur une machine algébrique, on fera une addition en entrant successivement le premier nombre, le signe de l'opération (+), le second nombre et le signe =. En notation polonaise inverse, l'introduction du premier nombre s'effectue grâce à la touche ENTER ↑, on inscrit le second nombre et l'on termine par le signe de l'opération. Cela suffit.

La notation polonaise peut paraître moins " naturelle " mais elle présente l'avantage de supprimer les parenthèses et le signe =, ce qui évite bien des accidents de programmation. Alors pourquoi chan-

		RCL IND ØØ	
		DSE ØØ	
		ᵀ–	
060		RCL IND ØØ	
		x<>y	
		XEQ IND Z	
		STO IND ØØ	
		FS? Ø6	
		RTN	
	•	LBL Ø3	Le pointeur descend.
		SF Ø6	
		ISG ØØ	
		ᵀ–	
070		ISG Ø9	
		ᵀ–	
	•	LBL Ø8	
		RCL ØØ	
		1	
		–	
		x≠Ø?	
		RCL IND X	
		RTN	
	•	LBL ᵀ(	Parenthèse gauche
080		SF Ø5	
		RCL Ø9	
		1	
		–	
		,1	
		ST+ IND Y	
		GTO Ø8	
	•	LBL ᵀ)	Parenthèse droite
		SF Ø5	
		STO IND ØØ	
090	•	LBL Ø5	
		XEQ Ø4	Effectue les opérations en Attente jusqu'à la 1ère parenthèse gauche
		RCL Ø9	
		1	
		–	
		RCL IND X	
		FRC	
		x=Ø?	Y a-t-il une parenth. gauche?
		GTO Ø5	Non → Continuer
		,1	Oui → L'effacer, STOP.
100		ST-IND Z	Affiche le résultat partiel
		RCL IND Ø	
		RTN	
	•	LBL ᵀ=	Effectue toutes les opérations en Attente, Sans tenir compte des parenthèses (?)
		STO IND ØØ	
	•	LBL Ø7	
		XEQ Ø4	
		RCL ØØ	
		INT	
		x≤Ø?	Dernier Registre de la Pile?
110		GTO Ø6	
		1	
		x≠y?	
		GTO Ø7	
	•	LBL Ø6	
		RCL IND ØØ	Affiche le Résultat
		SF Ø5	
		RTN	
	•	LBL Ø1	Sous prgm. des opérandes.
		+	

120		RTN	
	•	LBL Ø2	
		–	
		RTN	
	•	LBL 13	
		*	
		RTN	
	•	LBL 14	
		÷	
		RTN	
130	•	LBL 25	
		Y↑X	
		RTN	
	•	LBL 26	
		1/x	
		Y↑X	
136		END	
140	•	LBL ᵀX=T	Ces Prgm. de Test sont à utiliser conjointement avec le Flag 11.
		RCL ØØ	
		x=y?	
		SF 11	
		R↓	Si t est R_0
		RTN	$\boxed{x \geq t} \Leftrightarrow x <> Ø$
	•	LBL ᵀX>=T	
		RCL ØØ	
		x≤y?	
		SF 11	
150		R↓	
		RTN	
	•	LBL ᵀCP	Efface le registre t
		Ø	
		STO ØØ	Note : t doit être un registre différent de ceux utilisés pour la pile et pour le prgm. principal.
		R↓	
		RTN	
160			
	•	LBL ᵀR-P	x
170		RCL ØØ	x<>t, y
		R→P	XEQ ᵀ R-P
		STO ØØ	θ à l'Affichage
		R↓	r en t
		RTN	
	•	LBL ᵀP-R	r x<>t, θ
		RCL ØØ	XEQ ᵀ P-R.
		P-R	y à l'Affichage
		STO ØØ	x en t
		R↓	
180		RTN	

Signification	Calculatrice algébrique	Assignation à la touche
Elévation à une puissance	y^x	y^x
Ouverture de parenthèse	(	x <> y (noté sur l'affichage <)
Fermeture de parenthèse	)	R ↓ (noté >)
Racines	$\sqrt[x]{y}$	ASN
Signe =	=	ENTER ↑
Effacement de l'affichage	CLR	CLx/A
Soustraction	—	—
Addition	+	+
Multiplication	×	×
Division	÷	÷
Test d'égalité de X et T (ou Y)	X = T	x = y ?
Test X supérieur ou égal à T	X ≥ T	x ≤ y ?
Conversions des coordonnées polaires en cartésiennes	P → R	P — R
Conversions des coordonnées catésiennes en polaires	R → P	R — P

Assignation des touches de la HP-41C (Ce tableau n'est pas limitatif)

ger ses habitudes et transformer un xxxpoche " polonais " en " texan " ? L'intérêt est double : en premier lieu, on pourra apprendre à utiliser une calculatrice algébrique sans l'acheter. Ensuite, quand on connaîtra toutes les finesses d'une telle machine, il deviendra facile de traduire des programmes en notation algébrique pour une machine " polonaise inverse ". Il sera même possible de rentrer presque directement les programmes publiés pour TI 57, 58 ou 59 dans la HP-41C. Dans ce cas, l'exécution des programmes sera un peu plus lente... mais ça marche !

Pour comprendre le programme traducteur, il faut d'abord savoir comment opèrent les deux types de calculatrices.

En notation polonaise la calculatrice possède une pile de quatre registres nommés X, Y, Z, T. L'introduction d'un nombre à l'affichage inscrit ce nombre dans le registre X. Si l'on appuie ensuite sur ENTER ↑ le contenu de X passe dans le registre Y. Si l'on introduit un nouveau nombre dans X, on peut par l'enfoncement d'une touche opérateur (+, —, x, ÷, y^x) déclencher l'opération entre les deux nombres contenus dans X et Y et faire redescendre le résultat dans X (c'est-à-dire à l'affichage). Les calculs complexes s'opèrent de la même manière mais en faisant d'abord monter les opérateurs successifs vers le haut de la pile (Z et T). Chaque lancement d'opération fait redescendre le résultat d'un étage dans la pile, et le résultat final se retrouve encore en X.

La notation algébrique utilise également une pile composée d'au moins quatre registres de travail (souvent davantage). Mais elle utilise aussi des registres mémorisant les opérations qui seront effectuées quand la touche = sera enfoncée. Ces registres d'opérateurs conservent également les instructions de parenthèses. La fermeture d'une parenthèse, comme la touche =, provoque la redescente de la pile et l'affichage du résultat.

La différence entre les deux notations réside donc dans ces registres d'opérateurs qui n'existent que dans la notation algébrique : en NPI (notation polonaise inverse), le lancement du calcul se fait quand on appuie sur la touche de l'opérateur.

Autre différence entre les deux notations : la notion de hiérarchie ou priorité, dont nous devons tenir compte dans notre simulation de la notation algébrique. L'ordre de priorité est le suivant :

— calcul des fonctions (priorité absolue)
— élévation à une puissance
— division et multiplication
— soustraction et addition (effectuées en dernier lieu).

L'établissement de ces priorités simplifie grandement l'utilisation de la notation algébrique. Sans cette hiérarchie, il serait indispensable d'employer un grand nombre de parenthèses.

Tous ces éléments sont pris en compte dans notre programme traducteur. Paradoxalement, il est plus facile de rajouter des difficultés que d'en supprimer et la traduction de la notation algébrique en notation polonaise pose moins de problèmes que la traduction inverse.

Le programme utilise deux piles de 8 registres : une pile de registres de travail (pour les nombres) et une autre pour les opérateurs et les parenthèses. Deux registres supplémentaires sont nécessaires pour l'adressage simultané des deux piles.

Le principe de fonctionnement du HP-41C a bien facilité les choses puisqu'il permet l'assignation des touches (fonction ASN). En mode *user,* on utilisera directement les sous-programmes de traitement algébrique. On pourra donc utiliser le clavier exactement comme sur une calculatrice algébrique.

Du "sur mesure"

Les assignations que j'ai utilisées sont récapitulées dans le tableau ci-contre. Mais vous pouvez les modifier à votre guise, et vous constituer un cache-clavier personnalisé.

Il vous faudra bien entendu charger le programme, puis assigner les différentes fonctions aux touches comme indiqué dans le tableau et faire SF 11 avant d'enregistrer (éventuellement) une carte. Le programme s'initialise grâce à la séquence XEQ T CLR, mais pour la mise en route seulement (XEQ T CLR n'est plus nécessaire ensuite). La pile s'efface d'elle-même.

Grâce aux assignations et au mode *user,* l'utilisation manuelle est identique à celle d'une TI 57, 58 ou 59. Si la calculatrice est équipée de modules supplémentaires, on peut facilement entrer des programmes écrits pour les calculatrices Texas Instruments. Des sous-programmes de test complètent le programme principal. Il faut alors transférer les registres et les instructions d'appel de la pile algébrique (DSE xx, RCL ind xx) en réservant suffisamment de registres pour le programme texan. Il convient aussi d'utiliser les drapeaux Ø et 1Ø au lieu de 5 et 6.

Les fonctions P→R, R→P et les tests utilisent un registre supplémentaire : c'est le registre T (comme test) des T.I. Dans l'adaptation de programmes texans, les tests directs (x = t, x ≥ t) devront être suivis de FS ? C 11 et les tests inverses (INV x = t, INV x ≥ t) de FC ? C 11 pour fonctionner normalement.

Tel qu'il est présenté, le programme ne demande qu'à être amélioré pour s'enrichir de toutes les facilités d'une calculatrice algébrique. Je suis sûr que vous ne manquerez pas d'idées pour rendre cette simulation encore plus complète.

☐ Alain Cadou

langage de programmation

A la découverte du Basic PC-1211

Premier ordinateur de poche de la nouvelle génération, le Sharp PC-1211 utilise un langage de programmation évolué.

Commandes =	RUN	NEW	MEM	DEBUG	LIST	CONT CLEAR
Instructions =	INPUT	PRINT	USING	LET	STOP	
	REM	BEEP	FOR	TO	STEP	GOTO
	GOSUB	RETURN	IF	THEN	END	AREAD
Opérations =	+	—	*	/	(	)
	<	>	<=	>=	<>	=
Fonctions =	SIN	COS	TAN	ASN	ACS	ATN
	EXP	LN	LOG	INT	ABS	DEG
	DMS	SGN	√	∧	DEGREE	RADIAN
	GRADE	π				
Variables =	A ..... Z ou A (indice)					
	A $ ..... Z $ ou A $ (indice)					
Commandes entrée/sortie	CSAVE	CLOAD	CLOAD?	PRINT#	INPUT#	CHAIN
Ponctuation =	!	"	#	$	%	¥
	?	:	;	,		△

■ Comme tout langage, le BASIC est essentiellement constitué de deux parties : une liste de mots (le lexique) et un ensemble de règles qui vous permettent d'utiliser ces mots (syntaxe ou grammaire). Pour utiliser ce langage, il faut bien entendu converser avec la machine : ce sont les entrées et les sorties.

Sur le PC-1211, l'utilisateur dispose d'un clavier alphanumérique complet (style machine à écrire QWERTY), et il reçoit en retour les " messages " de l'xxxpoche au moyen d'un afficheur à cristaux liquides pouvant contenir 24 caractères. En réalité, une touche SHIFT commande l'accès aux fonctions secondaires (caractères surtitrant les touches des deux rangées supérieures) et l'affichage, à déroulement, permet d'écrire plus que les 24 signes simultanément visibles, en fait jusqu'à 80 !

La mémoire vive

Pour le stockage du texte du programme et le traitement des variables (numériques ou alphabétiques), 1424 octets (1) de mémoires permanentes vous sont réservés. C'est la *mémoire flexible*. Vous disposez également d'une zone de mémoire indépendante de la première, où le programme ne peut pas se loger : elle vous fournit 26 variables numériques ou alphabétiques supplémentaires : ce sont les *mémoires fixes*.

(1) Octet : On appelle ainsi un " morceau " de mémoire qui peut contenir $2^8 = 256$ valeurs allant de 0 à 255 ; pour stocker un caractère comme " A " ou " X ", il faut également un octet.

Enfin, dans un domaine tout à fait différent, 48 pas de mémoire sont destinés au mode de réservation. Ce mode utilise la partie alphabétique du clavier, plus précisément les deux lignes du bas, désignées par un détourage gris. Chacune de ces 18 touches peut être affectées à une donnée alphabétique ou numérique.

On se plaint souvent que le BASIC confond numéro de ligne et étiquette. Sur le PC-1211, l'utilisateur peut identifier le début de chacune des parties de son programme par un label de sept caractères. Si les labels ne sont constitués que d'une seule lettre choisie parmi les touches réservées (ce sont celles du mode RESERVE), il n'est même plus nécessaire de donner l'ordre RUN. Pour lancer l'exécution du programme à partir de cette ligne, on appuie (en mode DEF) sur SHIFT et la touche réservée. Un cache-clavier s'adaptant sur la partie réservée du clavier permet de le personnaliser.

un BASIC étriqué ?

Evidemment, il ne faut pas s'attendre à des performances supérieures à celles des ordinateurs de bureau. Le BASIC n'est pas complet, même s'il possède des caractéristiques rares et recherchées (PRINT USING par exemple). Bien sûr, l'afficheur n'a qu'une seule ligne, et les messages sont assez laconiques (24 caractères au maximum), mais les instructions PRINT et PAUSE maintiennent une qualité moyenne du dialogue.

Une grande absence se fait rapidement sentir : la manipulation des chaînes de caractères alphabétiques est réduite à la seule comparaison d'égalité (IF A$ = "OUI" THEN...). C'est déjà ça, me direz-vous, et vous avez raison. Excellente chose en revanche (qui fait défaut sur certains systèmes plus coûteux) : l'ordre INPUT accepte les expressions (mais si !) et c'est tellement commode pour les calculs...

Bien pratique également l'instruction BEEP qui, si vous l'avez prévue, vous avertit d'un message : vous n'avez plus à guetter l'affichage, on vous préviendra. Le tableau ci-dessus récapitule tout le vocabulaire qui constitue le langage du PC-1211. Certaines instructions manquent mais il y a d'autres instructions (bonne surprise) qui font la fierté de tel ou tel BASIC étendu.

Tous les termes de ce langage peuvent être abrégés. Ainsi l'instruction PRINT peut être écrite P., PR., PRI., etc. Une fois entrée, la ligne contenant l'abréviation est remise au clair par l'interpréteur BASIC : P. devient PRINT, I. devient INPUT, et ainsi de suite. On apprécie très vite cette forme de sténo.

Pour les opérations de branchement, les labels sont remarquable-

ment efficaces. En BASIC standard, tout GOTO, tout GOSUB doit adresser à un numéro de ligne. Le remplacement de cette adresse par un label facilite bien des choses !

Dans le programme qui suit, la ligne 20 peut être déplacée à n'importe quelle adresse pourvu que ce ne soit pas entre 30 et 40. Vous avouerez qu'une telle souplesse est assez inattendue dans un programme en BASIC.

```
10 : "ENTREE" : INPUT "UN NOMBRE ?" ; N : GOTO "EXAM"
20 : "PAIR" : PRINT "LE NOMBRE EST PAIR" : GOTO "ENTREE"
30 : "EXAM" : IF N/2 = INT (N/2) GOTO "PAIR"
40 : "PRINT" : "LE NOMBRE EST IMPAIR" : GOTO "ENTREE"
```

Il est très rare que le programme qu'on vient d'écrire " tourne " du premier coup.

Si le programme est un peu compliqué, on procède en deux étapes : la première consiste à accumuler les bourdes ; la seconde, d'autant plus longue que la première a été rapide, consiste à rechercher ce qui ne va pas et à y remédier. Dans cette chasse à l'erreur, la machine vous assiste.

Le PC-1211 classe vos erreurs en 6 catégories et vous les signale sans commentaire. Par ailleurs, sa commande DEBUG vous permet de suivre à la trace, ligne par ligne, l'exécution d'un programme et de toutes les erreurs que vous y avez introduites. Bien programmer, ce n'est pas ne pas faire d'erreurs (à l'impossible, nul n'est tenu), c'est être capable de les retrouver. Quand la bourde est identifiée, il est facile de modifier ou de supprimer tout ou partie d'une ligne ; on peut également changer le numéro d'une ligne et procéder à des insertions : le plus gros est fait.

Une fois qu'on a mis le programme au point, il faut le sauver. Le PC-1211 peut écrire ou lire sur une cassette magnétique programmes et données par l'intermédiaire d'une interface. A cette fin, son jeu de commandes est complet, rien ne manque pour la création et l'exploitation de petits fichiers, la sauvegarde des programmes et leur chaînage (certains ordinateurs plus encombrants seront jaloux !).

Le PC-1211 n'est pas un gros ordinateur. Son BASIC n'est pas un BASIC étendu (il ne manquerait plus que cela !). Mais c'est un BASIC, et, même restreint, il est très agréable à l'emploi. Pour qui veut s'initier à ce langage évolué, c'est une très bonne approche. Je le dis et je le répète. Et si je rencontre quelqu'un qui fait la fine bouche, je lui répondrai : « C'est vrai, ce n'est pas Goliath... »

☐ Jean-Pierre Richard

---

jeux

Nombre secret sur PC-1211 et TRS 80 Pocket

Un petit programme tout simple qui vous pose des devinettes. Les habitués des HP et ceux de l'AOS remarqueront avec intérêt (et peut-être avec envie) la limpidité d'un langage évolué : le BASIC.

■ Votre xxxpoche vous cache un nombre. Vous savez seulement que ce nombre est compris entre 0 et 99. Vous essayez successivement plusieurs fourchettes, et l'xxxpoche vous répond si la dernière fourchette est trop basse, trop haute, ou si elle comprend le nombre secret.

Après avoir introduit le programme en mémoire, passez en mode *RUN*, tapez *R.* (ou *RUN*) et pressez la touche *ENTER.* L'affichage s'excuse : " une seconde...", et en effet c'est à peu près le temps qu'il faut pour générer un nombre aléatoire (lignes 40 à 100). Immédiatement après, vous êtes invité à proposer la borne inférieure de votre fourchette. Vous l'inscrivez à l'affichage et vous pressez *ENTER.* Même procédure pour la borne supérieure.

A la ligne 130, le programme comptabilise votre essai : le compteur S, qui a été remis à zéro à la ligne 20, s'incrémente de l'unité : $S = S + 1$. Quand vous aurez finalement découvert le nombre secret, votre nombre d'essais sera affiché (ligne 320). Au-dessus de 6 essais, vous vous y êtes sans doute mal pris. En dessous de 5 essais, vous avez eu beaucoup de chance. Nous y reviendrons.

Les lignes 140 à 170 examinent votre fourchette. Si les deux bornes sont identiques (ligne 140), c'est que vous avez proposé une solution, le branchement s'effectue vers la ligne 270 où l'on verra si vous avez gagné.

Par distraction, vous avez peut-être proposé une borne inférieure plus grande que la borne supérieure : la ligne 150 vous renvoie en 110 pour vous demander une fourchette intelligible.

A la ligne 160, le programme examine si le nombre secret est plus grand que la borne supérieure. Si oui, on passe en 210 pour vous

l'indiquer (" trop bas ") et l'on retourne en 110 pour une nouvelle fourchette. Si le nombre secret est plus petit que la borne inférieure, la ligne 170 renvoie en 240 (" trop haut "), et retour en 110 pour un nouvel essai.

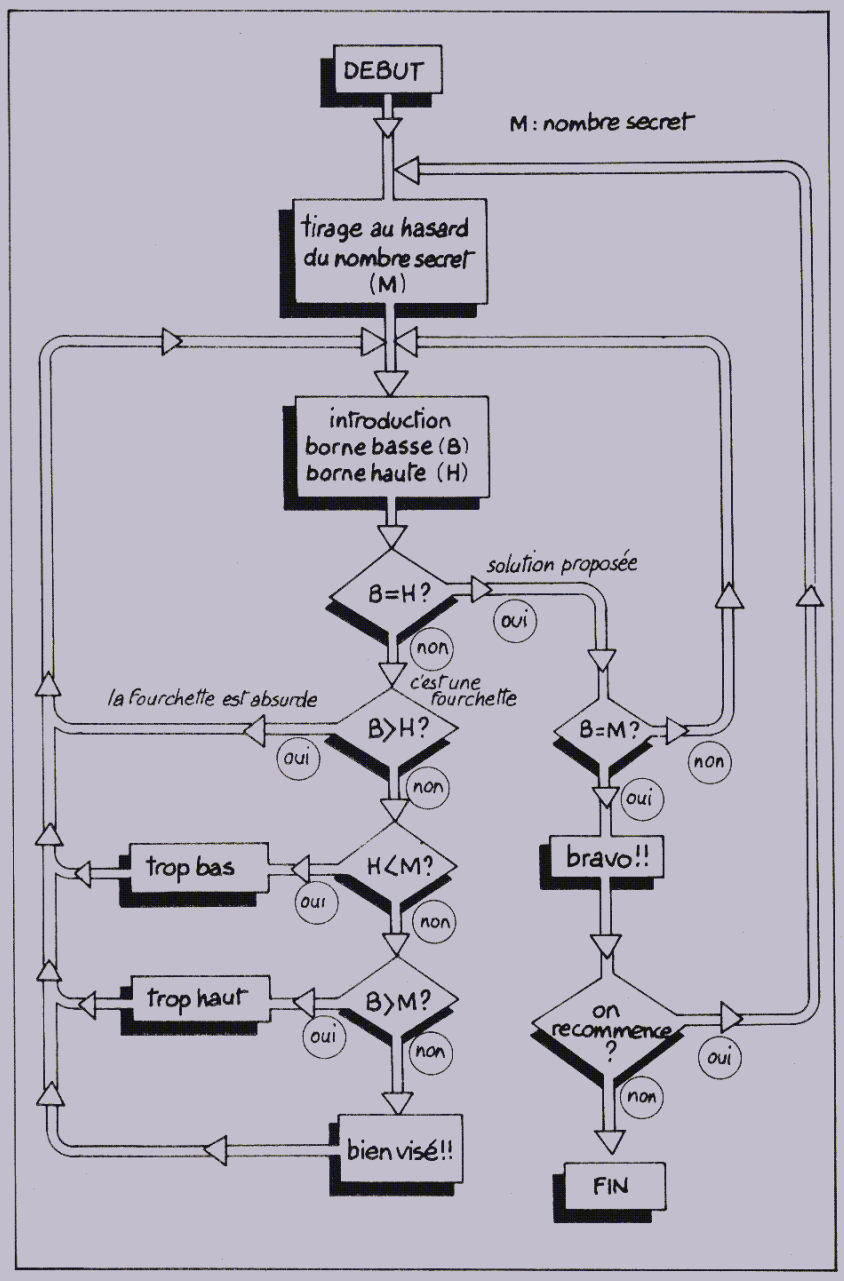
Si aucun de ces tests n'a été satisfait, le nombre secret est compris dans votre fourchette. Les lignes 180 à 200 vous le signalent (émission de deux tops et affichage de " bien visé ! "), retour en 110 pour un autre essai.

C'est à la ligne 270 que le programme vérifie si vos déductions sont justes. En cas d'erreur, un seul top : " raté ! essayez encore...", et vous retournez en 110. Dans le cas contraire, vous avez découvert le nombre secret, le programme saute à 310 où quatre tops claironnent votre victoire, l'affichage vous indique le nombre de vos tentatives puis vous invite à une nouvelle partie. Une pression sur la touche *ENTER* et l'on recommence.

```
 1Ø : REM "NOMBRE SECRET" .
 2Ø : S = Ø
 3Ø : PAUSE "UNE SECONDE..."
 4Ø : Z = 1Ø
 5Ø : X = ABS (439147 + X + Z)
 6Ø : E = E  8 * 1
 7Ø : B = 23 * X
 8Ø : X = B - INT (B/E) * E
 9Ø : BEEP 1
1ØØ : M = ((X/1ØØ) - INT (X/1ØØ)) * 1ØØ
11Ø : INPUT "BORNE INFERIEURE ?" ; B
12Ø : INPUT "BORNE SUPERIEURE ?" ; H
13Ø : S = S + 1
14Ø : IF B = H THEN 27Ø
15Ø : IF B > H THEN 11Ø
16Ø : IF H < M THEN 21Ø
17Ø : IF B > M THEN 24Ø
18Ø : BEEP 2
19Ø : PAUSE "BIEN VISE !"
2ØØ : GOTO 11Ø
21Ø : BEEP 1
22Ø : PAUSE "TROP BAS"
23Ø : GOTO 11Ø
24Ø : BEEP 1
25Ø : PAUSE "TROP HAUT"
26Ø : GOTO 11Ø
27Ø : IF H = M THEN 31Ø
28Ø : BEEP 1
29Ø : PAUSE "RATE ! ESSAYEZ ENCORE..."
3ØØ : GOTO 11Ø
31Ø : BEEP 4
32Ø : PAUSE " ESSAIS = " ; S
33Ø : PRINT "BRAVO ! ON RECOMMENCE ?"
34Ø : GOTO 2Ø
```

▲

Aux lignes 140 à 170, les quatre branchements conditionnels.



Mais vous avez peut-être autre chose à faire : alors, appuyez sur *ON* (équivalent de *BREAK* quand l'xxxpoche exécute un programme) ou éteignez la machine.

Le TRS Pocket n'étant pas amnésique, il ne sera pas nécessaire, lorsque vous reprendrez ce jeu, de réinitialiser la séquence de génération des nombres aléatoires. La variable X contiendra toujours sa dernière valeur. C'est cette valeur qui, changeant à chaque partie, rend imprévisible la suite des nombres secrets.

Le nombre secret est bien tiré au hasard entre 0 et 99, mais le jeu n'a guère d'intérêt si l'on cherche à le découvrir au petit bonheur. Si votre première fourchette est 0-99, vous n'apprendrez rien. Une fourchette de 0-50 réduira de moitié l'intervalle où vous devez chercher. Mais il est plus astucieux de commencer par 33-66 : vous éliminez à coup sûr les deux tiers du champ à explorer.

Peut-on faire mieux ? Et quelle est la démarche à suivre pour les essais suivants ? Avec un peu de méthode, vous devez toujours découvrir le nombre secret en six essais au plus. Si la recherche du nombre secret vous paraît lassante à la longue, celle de cette méthode est certainement plus instructive.

☐ Poupette Besnard

jeux

Etes-vous logique ? un jeu sur HP-41C

Peut-être les tests ne mesurent-ils que l'aptitude à passer les tests. De toute façon on peut en faire un jeu.

Mémoire n°	Contenu
00	Nombre à afficher (le dernier de la suite)
01	Nombre a (qui est additionné à n ou au produit n × m)
02	Nombre m (qui est multiplié par n ou par la somme n + a)
03	Nombre b (qui peut être soustrait à n + a au niveau 4)
04	Niveau de difficulté
05	Générateur de nombres aléatoires
06	Essai du joueur
07	Nombre d'essais
08	Score

Les mémoires utilisées par le programme et leur contenu

■ Avez-vous déjà passé des tests de déductions logiques ? On vous soumet trois figures et on vous demande de deviner la quatrième, construite selon la même logique. Le programme que nous vous proposons réalise la même chose, mais avec des nombres, puisque les nombres sont tout indiqués pour l'afficheur d'une calculatrice. Bien entendu, si vous connaissez par avance la logique du test, c'est beaucoup plus facile.

Alors, lisez ce qui suit.

Elémentaire, mon cher...

La calculatrice va choisir une suite de nombres, par exemple 1, 4, 10. A vous de trouver le nombre suivant. Ici, c'est 22. Vous aviez peut-être répondu 28 (1, 1 + 3 = 4, 1 + 3^2 = 10, et donc 1 + 3^3 = 28), ou 40 (1, 4, 1 × 10, et 4 × 10 = 40), ou tout autre chose. Ne vous faites pas de souci. C'étaient d'excellentes réponses. Si votre réponse est " fausse " c'est parce que vous ne connaissez pas (encore) la logique du test.

La bonne réponse est 22 parce que la suite est ainsi faite : le nombre est multiplié par 2, et l'on ajoute 2 au résultat. Cet exemple est assez simple. Quand on en connaît la logique, on finit par trouver le quatrième nombre. Mais ce n'est que le premier niveau, et le jeu possède quatre niveaux de difficulté croissante.

Au niveau 1, le nombre n est multiplié par un nombre m puis le produit est additionné à un troisième nombre a : (n × m) + a. L'inverse est également posible : (n + a) × m.

Prenons un exemple. Si la suite est 1, 5, 17, 53, n est multiplié par 3, et l'on ajoute 2 au résultat : (1 × 3) + 2 = 5, puis (5 × 3) + 2 = 17, et (17 × 3) + 2 = 53.

Le niveau 2, sensiblement plus difficile, opère le même traitement du nombre n, addition avec a et multiplication du résultat par m *(ou l'inverse)*, mais a peut être négatif. Si a est égal à — 4 et m à 3, on a (1—4) × 3 = — 9, puis (— 9 — 4) × 3 = — 39, etc. La suite est donc 1, — 9, — 29, — 129.

Au niveau 3, mêmes règles qu'aux deux premiers niveaux, mais le nombre n est multiplié et additionné puis additionné et multiplié, alternativement. Il faut avouer que ça complique beaucoup les choses. Il vous faudra certainement de quoi écrire, et vous pouvez même vous aidez d'un xxxpoche...

Si vous aimez la difficulté, vous tenterez le niveau 4. Il manipule les nombres de la même façon que les trois niveaux précédents mais il ajoute deux raffinements : le nombre a (qui est additionné) peut *devenir* négatif et peut être augmenté d'un nombre b à chaque demande d'un nouveau nombre de la suite. Sévère, non ?

Il faut bien noter que les changements du nombre a et l'alternance de la multiplication et de l'addition sont aléatoires. Une suite de niveau 4 peut donc être semblable et de même force qu'une suite de niveau 1. En fait, le choix d'un niveau de difficulté ajoute *parfois* des complications au niveau inférieur, mais ce n'est pas systématique.

A votre clavier

Il faut maintenant entrer le programme qui comporte 208 pas. Pour un programme de cette taille, prévoyez un module de mémoire supplémentaire. Placez la calculatrice en FIXØ, et programmez votre HP 41C.

Une petite précision s'impose : au pas 81, le signe ⊢ est obtenu en mode alphabétique par la pression de shift XEQ, c'est la fonction " append ". Dans la liste, ce signe est suivi d'un espace.

Une petite partie ?

Lancez le programme en faisant XEQ " DEBUT ". Quelques secondes, et l'affichage demande " N = ? ". Vous choisissez alors le niveau du jeu. Au début, faites comme moi : répondez 1 (vous aurez l'occasion par la suite d'essayer plus difficile). Appuyez sur R/S.

La calculatrice génère le début de la suite et en affiche les deux premiers nombres, par exemple 1 et 5. Si vous êtes extra-lucide, vous pouvez tout de suite répondre 13. Alors entrez ce nombre à l'affichage et appuyez de nouveau sur R/S.

Mais vous avez sûrement besoin, comme moi, d'un troisième nombre pour deviner la forme de la suite : alors pressez R/S et la machine

```
      PRP ""
01♦LBL "DEBUT"
  02 "N=?"
  03 PROMPT
  04 CF 00
  05 STO 04
  06 "1"
  07 0.01101
  08 STO 07

  09♦LBL 00
  10 ISG 07
  11 GTO 07
  12 GTO 99

  13♦LBL 07
 14 CF IND 07
  15 GTO 00

  16♦LBL 99
  17 1
  18 STO 00
  19 CLX
  20 STO 07
 21 XEQ "RNG"
  22 STO 01
 23 XEQ "RNG"
  24 STO 02
  25 RCL 04
  26 4
  27 *
  28 ST* 01
  29 ST* 02
  30 RCL 01
  31 INT
  32 1
  33 +
  34 STO 01
  35 RCL 02
  36 INT
  37 STO 02
 38 XEQ "+/*"

 39 XEQ "RNG"
  40 5
  41 *
  42 STO 03

  43 RCL 04
  44 2
  45 X>Y?
 46 GTO "TRT"
 47 XEQ "RNG"
  48 0.5
  49 X<Y?
  50 SF 08
```

Niveau ?

Effacement des drapeaux

Nombres pour l'addition et la multiplication (a et m)

Nombre b

Si niv. > 1 Nombre a négatif ?

```
  51 RCL 04
  52 3
  53 X>Y?
 54 GTO "TRT"
 55 XEQ "RNG"
  56 0.5
  57 X<Y?
  58 SF 09
  59 RCL 04
  60 4
  61 X≠Y?
 62 GTO "TRT"
 63 XEQ "RNG"
  64 0.5
  65 X<Y?
  66 SF 07
 67 XEQ "RNG"
  68 0.5
  69 X<=Y?
  70 SF 10

 71♦LBL "TRT"
 72 XEQ "A+*"
 73 XEQ "A-+"
 74 XEQ "-/+"
 75 XEQ "AG+"
  76 XEQ "+*"
  77 1
  78 ST+ 07
  79 FS? 00
 80 XEQ "WIN"
  81 "+ "
  82 ARCL 00
  83 CF 22
  84 PROMPT
  85 STO 06
  86 FS?C 22
  87 SF 00
 88 GTO "TRT"

 89♦LBL "+*"
  90 FS? 06
  91 GTO "*"

 92♦LBL "+"
  93 RCL 01
  94 ST+ 00
  95 FC? 06
  96 GTO "*"
  97 RTN

 98♦LBL "*"
  99 RCL 02
 100 ST* 00
 101 FS? 06
 102 GTO "+"
 103 RTN
```

Si niv. > 2, + x et x + alternatif ?

Si niveau 4, facteur d'augmentation d'addition b ? Nombre négatif alternativement ?

Traitement du nombre

Le joueur avait-il fait un essai ?

Affichage

Recommence le traitement

Addition et multiplication du nombre n (ou l'inverse) dans M00

```
 104♦LBL "+/*"
 105 XEQ "RNG"
  106 0.5
  107 X<=Y?
  108 SF 06
  109 RTN

 110♦LBL "AG+"
  111 FC? 10
  112 RTN
  113 RCL 03
  114 ST+ 01
  115 RTN

 116♦LBL "A+*"
  117 FC? 09
  118 RTN
  119 FS? 06
  120 GTO 06
  121 SF 06
  122 RTN

 123♦LBL 06
  124 CF 06
  125 RTN

 126♦LBL "A-+"
  127 FC? 07
  128 RTN
  129 FS? 08
  130 GTO 08
  131 SF 08
  132 RTN

 133♦LBL 08
  134 CF 08
  135 RTN

 136♦LBL "-/+"
  137 FS? 08
  138 GTO 58
  139 RCL 01
  140 SIGN
  141 X<0?
  142 SF 05
  143 RCL 01
  144 FS?C 05
  145 CHS
  146 STO 01
  147 RTN

 148♦LBL 58
  149 RCL 01
  150 SIGN
  151 X>0?
  152 SF 05
  153 RCL 01
```

+/x ou x/+ ?

a + b ?

+/x puis x/+ alternativement

+a puis — a alternativement

Détermination du signe de a (a = nombre pour l'addition)

```
  154 FS?C 05
  155 CHS
  156 STO 01
  157 RTN

 158♦LBL "RNG"
  159 RCL 05
  160 9821
  161 *
 162 .211327
  163 +
  164 FRC
  165 STO 05
  166 SQRT
  167 RTN

 168♦LBL "WIN"
 169 RCL 06
  170 RCL 00
  171 X=Y?
  172 GTO "Y"

 173♦LBL "N"
  174 RCL 07
  175 RCL 04
  176 /
  177 2
  178 +
  179 ST- 08
  180 "N="
  181 ARCL 00
  182 AVIEW
  183 PSE
  184 "SCORE="
  185 ARCL 08
  186 PROMPT
187 GTO "DEBUT"

 188♦LBL "Y"
  189 BEEP
  190 TONE 5
  191 TONE 9
  192 RCL 04
  193 4
  194 *
  195 RCL 04
  196 2
  197 /
  198 +
  199 RCL 07
  200 -
  201 X<0?
  202 CLX
  203 ST+ 08
  204 "SCORE="
  205 ARCL 08
  206 PROMPT
207 GTO "DEBUT"
  208 .END.
```

Générateur de nombres aléatoires

Essai

Traitement du score et affichage PERDU !

GAGNE !

vous affiche 1, 5, 13. Maintenant, ça devient jouable. Vous avez le sentiment que le nombre n est multiplié par 2 et que 3 est ajouté au produit.

> 1 × 2 = 2 et 2 + 3 = 5
> 5 × 2 = 10 et 10 + 3 = 13
> et vous en déduisez :
> 13 × 2 = 26 et 26 + 3 = 29

Bravo ! Rentrez 29 et appuyez sur la touche R/S. Vous allez entendre un signal sonore et votre score s'inscrit sur l'afficheur. Une autre partie ? Il suffit de presser R/S et la calculatrice redemande le niveau de difficulté.

Essayons le niveau 2. J'entre donc 2, R/S. L'affichage m'indique 1 — 2. Nouvelle pression sur R/S et j'obtiens le troisième nombre de la suite : 1 — 2 — 14. Hum ! qu'est-ce que cela peut être ? J'essaie — 56 (56, CHS, R/S). Non, ce n'est pas ça : la calculatrice affiche " N = — 62 " et sans musique cette fois. J'ai perdu. Mon score apparaît, négatif maintenant.

En effet, le score est tenu à jour d'une partie à l'autre. Il est d'autant plus grand que les déductions sont exactes et que le niveau choisi est élevé, mais le nombre de points dépend également du moment où vous faites votre proposition : vous marquerez beaucoup de points si vous répondez au deuxième coup (vous êtes parieur ou médium), et un peu moins si vous attendez le troisième. Pour remettre le score à zéro, il suffit de faire Ø STO Ø8.

Ne vous étonnez pas si vous ne trouvez pas les nombres qui ont été cités dans cet exemple. Le générateur de nombre aléatoires fait bien son travail et il y a peu de chances que vous obteniez les même suites.

Vous ne pensiez tout de même pas que j'allais vous aider à tricher ? Ces exemples n'étaient donnés que pour vous expliquer le mode d'emploi.

☐ Karim Cabbabe

jeux

Quand les fourchettes se resserrent pour la HP-34C

Vous avez vu page 46 le jeu du nombre secret en BASIC.
En voici une version pour HP-34C.
Pour qu'il n'y ait pas de jaloux, les habitués de la notation algébrique auront eux aussi leur programme (p. 61 et 62).

■ Un problème courant en informatique (de poche ou non) consiste à trier plusieurs éléments pour que l'ordre règne. On classe, on fait du rangement. Une fois que tout est net, tout est prêt pour le problème inverse (classique, lui aussi) : il faut retrouver, dans une liste triée, un élément particulier. On sait que cet élément est à sa place, mais comme on ne connaît pas sa place, on doit effectuer une recherche. Cela peut être ennuyeux ou amusant, c'est selon. Mieux vaut en rire.

Imaginez que votre HP-34C vous " demande " de deviner quel nombre entier, de 0 à 99, elle a choisi. Rien de mieux ordonné que la suite des nombres, n'est-ce pas ?

Chaque fois que vous lui proposez une *fourchette*, (40-20, par exemple), elle vous répondra si le nombre que vous cherchez est compris dans cet intervalle, ou s'il est plus élevé ou plus bas. Bien sûr, vous pouvez également proposer une solution : la HP-34C vous répond honnêtement si vous avez vu juste.

La queue leu leu

Il existe un moyen sûr et très simple de trouver le nombre secret. Cette méthode est infaillible, mais parfois besogneuse, c'est le *ratissage* : on essaie successivement tous les nombres compris entre 0 et 99.

Procéder de la sorte présente certains avantages : ainsi, quand le nombre est zéro, on trouve du premier coup, et de toute façon, quand ce n'est pas le cas, on finit toujours par trouver. Dès que c'est fait, bien entendu, on arrête aussitôt les recherches. Si l'on a tout son temps, c'est très efficace.

Pour aller plus vite, il faut de la méthode. On utilise donc les fourchettes et les réponses de la machine pour déterminer de façon mathématique quel est le nombre à deviner. Inconvénient majeur : on est *certain* de ne pas trouver du premier coup (alors que ratissage, pas si bête, offre une chance sur cent d'y parvenir). En utilisant les fourchettes, plusieurs essais sont indispensables.

Utilisation du programme

1. Pressez A pour le tirage aléatoire du nombre secret (pas 56 à 73).
2. La machine affiche "1 99". C'est son message d'invite.
3. Entrez la borne haute de votre fourchette et pressez enter ↑.
4. Entrez la borne basse et pressez R/S.
— Si l'affichage indique —1, votre fourchette est trop basse.
— S'il indique 1000, vous avez tapé dans le mille, votre fourchette est juste.
— S'il indique 0 (prononcez " haut "), votre fourchette est trop haute.
— Dans tous les cas, vous êtes de nouveau à l'étape n° 3.
5. Pour proposer une solution, il suffit d'entrer deux bornes identiques, la machine vous renvoie en 2 si votre essai est raté. L'écran se couvre de huit quand vous avez gagné. Bravo !

On remarquera qu'il ne faut pas mépriser le ratissage : c'est de son côté qu'est la chance, et c'est lui, en fin de compte, qui fait le sel du jeu.

Appliquée avec rigueur et jusqu'au bout, la méthode des fourchettes — si logique, statistiquement parlant — est austère et sans intérêt pour un jeu. On s'en lasse très vite. Si l'on est un tant soit peu joueur, on se surprend, quand on approche — à coup de fourchettes — du nombre secret, à parier sur l'un des deux ou trois nombres possibles. Et si la chance est là, on a *gagné*. En étant méthodique jusqu'au bout, on ne gagne jamais, on est seulement sûr de trouver. La nuance est de taille : c'est tout le plaisir du jeu.

Pas	Code	Touches
001	25.13.11	h LBL A
002	14.11.0	f FIX 0
003	13 12	GSB B
004	1	1
005	0	0
006	0	0
007	61	
008	25 32	h DEL
009	23 1	STO 1
010	25.13.2	h LBL B
011	33	EEX
012	9	9
013	9	9
014	25.13.5	h LBL g
015	74	R/S
016	14 71	f x = y
017	22 1	GTO A
018	14 51	g x > 0
019	22 2	GTO B
020	24 1	RCL 1
021	41	—
022	15 51	g x > y
023	22 3	GTO GSB
024	34	CL x
025	24 1	RCL 1
026	41	—
027	15 41	g x < 0
028	22 4	GTO f
029	1	1
030	0	0
031	0	0
032	0	0
033	22 5	GTO g
034	25.13.1	h LBL A
035	24 1	RCL 1
036	41	—
037	15 61	g x ≠ 0
038	22 2	GTO B
039	8	8
040	8	8
041	8	8
042	8	8
043	8	8
044	8	8
045	8	8
046	8	8
047	8	8
048	25 12	h RTN
049	25.13.3	h LBL GSB
050	0	0
051	22 5	GTO g
052	25.13.4	h LBL f
053	1	1
054	32	CHS
055	22 5	GTO g
056	25.13.12	h LBL B
057	24 0	RCL 0
058	9	9
059	8	8
060	2	2
061	1	1
062	61	×
063	73	•
064	2	2
065	1	1
066	1	1
067	3	3
068	2	2
069	7	7
070	51	+
071	25 33	h FRAC
072	23 0	STO 0
073	25 12	h RTN

□ Dominique Fibo

programmation

Economisez vos équations

Le programme que nous vous proposons n'est pas long. Il peut pourtant résoudre de façon très commode de multiples problèmes.

■ Dans les expressions en produit de facteurs, si l'on veut observer comment évolue chacune des valeurs lorsqu'on fait varier les autres, il faut ordinairement programmer autant d'expressions qu'il y a de termes. Ainsi, pour $P = R\,I^2$, on programmera également deux autres expressions :

$R = I^2/P$ et $I = \sqrt{P/R}$

La méthode proposée ici permet, sans initialisation particulière, de résoudre les trois équations en ne calculant qu'une seule expression. La valeur zéro, affectée à un terme, correspond à une question posée à la calculatrice (" Quelle est la valeur de ce terme ? "), elle déclenche le calcul de ce terme dont la valeur est finalement affichée. Une valeur différente de zéro est interprétée comme une nouvelle donnée.

Les deux applications qui illustrent la méthode ont été réalisées sur une TI 59, mais toute calculatrice similaire aurait convenu. Si l'on poursuit l'exemple avec l'expression $P = R\,I^2$, on associera :

- P à l'étiquette A (valeur stockée en *M1*) ;
- R à l'étiquette B (valeur stockée en *M2*) ;
- I à l'étiquette C (valeur stockée en *M3*).

L'expression $P = R\,I^2$ entraîne dans tous les cas $P/(R\,I^2) = 1$ que nous appellerons l'expression (E). Deux des trois valeurs étant connues et 1 étant placé dans le registre de l'inconnue, le calcul de (E) *RCL 01 + RCL 02 + RCL 03* x^2 = nous permettra toujours d'obtenir la valeur manquante :

- pour connaître la valeur de P, il suffira, au retour du calcul de (E), de faire exécuter 1/x par le programme ;
- pour afficher la valeur de I, le programme exécutera $\sqrt{x}$;
- R, enfin, sera donné directement.
- il est intéressant de présenter l'expression (E) avec le plus grand nombre possible de termes au dénominateur : cela réduit le traitement au retour du sous-programme A' ;
- l'ordre d'entrée des données est indifférent ;
- en cas d'oubli d'une donnée, l'affichage clignote (vous avez essayé une division par zéro), ou il est nul.

Une application à l'aérodynamique

Pour une expression ne comportant que trois termes, cette méthode de programmation n'est peut-être pas utilisée au mieux. Mais le nombre des termes n'est pas limité. Une expression de 5 termes occupe 67 pas et il faut compter environ 7 pas supplémentaires par nouveau terme. Voici, avec 5 termes, le calcul de la portance ou de la traînée d'une aile :

avec P ou T	(exprimé en newtons)	stocké en M5	étiquette E
ϱ	(exprimé en Kg/m³)	stocké en M1	étiquette A
S	(exprimé en m²)	stocké en M2	étiquette B
V	(exprimé en m/s)	stocké en M3	étiquette C
Cz ou Cx	(sans grandeur)	stocké en M4	étiquette D

L'expression (E) devient : $2\,P/\varrho\,V^2\,Cz = 1$. Pour le calcul de la traînée de l'aile, on remplacera P par T et Cz par Cx.

Mêmes remarques que pour le programme précédent :

- l'introduction des données s'effectue dans n'importe quel ordre ;
- l'introduction d'une valeur nulle déclenche son calcul en fonction des quatre autres données et la valeur recherchée est automatiquement stockée dans la mémoire qui

```
000  76  LBL
001  16  A'
002  42  STO
003  00   00
004  25  CLR
005  32  X:T
006  22  INV
007  67   EQ
008  17  B'
009  01    1
010  72  ST*
011  00   00
012  43  RCL
013  01   01
014  55   ÷
015  43  RCL
016  02   02
017  55   ÷
018  43  RCL
019  03   03
020  33  X²
021  95   =
022  92  RTN
023  76  LBL
024  11   A
025  32  X:T
026  01    1
027  16  A'
028  35  1/X
029  76  LBL
030  17  B'
031  72  ST*
032  00   00
033  91  R/S
034  76  LBL
035  12   B
036  32  X:T
037  02    2
038  16  A'
039  17  B'
040  76  LBL
041  13   C
042  32  X:T
043  03    3
044  16  A'
045  34  √X
046  17  B'
047  00    0
048  00    0
049  00    0
```

▲ **Le programme correspondant à P = RI².**

Calcul de la portance d'une aile

000	76	LBL							052	34	ΓX
001	16	A'	018	01	01	035	16	A'	053	17	B'
002	42	STO	019	55	÷	036	76	LBL	054	76	LBL
003	00	00	020	43	RCL	037	17	B'	055	14	D
004	25	CLR	021	02	02	038	72	ST*	056	32	X:T
005	32	X:T	022	55	÷	039	00	00	057	04	4
006	22	INV	023	43	RCL	040	91	R/S	058	16	A'
007	67	EQ	024	03	03	041	76	LBL	059	17	B'
008	17	B'	025	33	X²	042	12	B	060	76	LBL
009	01	1	026	55	÷	043	32	X:T	061	15	E
010	72	ST*.	027	43	RCL	044	02	2	062	32	X:T
011	00	00	028	04	04	045	16	A'	063	05	5
012	43	RCL	029	95	=	046	17	B'	064	16	A'
013	05	05	030	92	RTN	047	76	LBL	065	35	1/X
014	65	×	031	76	LBL	048	13	C	066	17	B'
015	02	2	032	11	A	049	32	X:T	067	00	0
016	55	÷	033	32	X:T	050	03	3	068	00	0
017	43	RCL	034	01	1	051	16	A'	069	00	0

lui correspond : elle sera au besoin réutilisée comme une nouvelle donnée. On peut ainsi simuler les variations de n'importe quel paramètre.

Quand tous les facteurs sont en mémoire, si vous ne savez plus où vous en êtes, il vous suffit de faire *0 A* et la Ti affiche ϱ, *0 B* pour *S*, *0 C* pour *V*, etc.

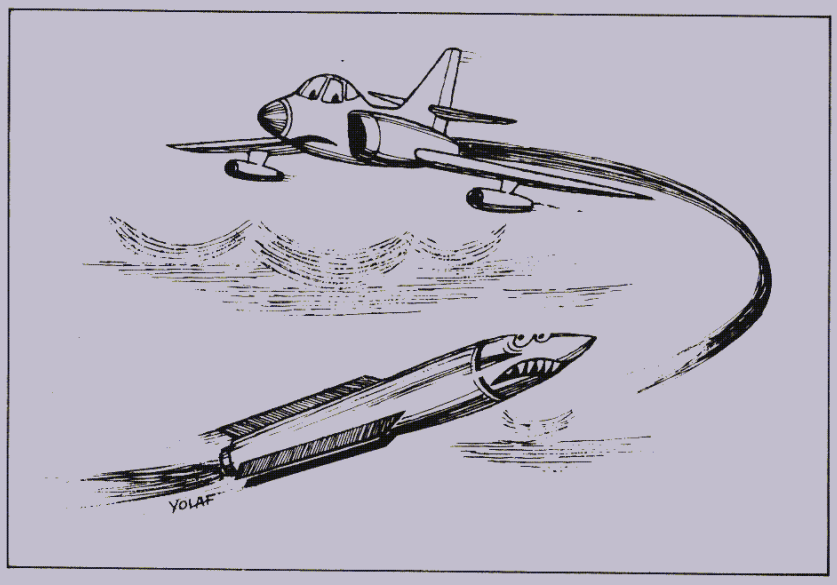
Une précaution élémentaire s'impose : ne faites pas varier inopinément des valeurs qui sont supposées être constantes, pi par exemple. Si vous demandez quelle est la valeur de pi quand, pour un même rayon, la circonférence diminue, cette valeur va vous surprendre et vous risquez de vous retrouver dans un espace tordu qui pose des problèmes très intéressants, mais très ardus !

☐ Jean Burgard

jeux

Avion-espion pour TI 57

La TI-57 est assez grosse pour vous envoyer en mission aérienne. Gare aux missiles !



■ Depuis peu, la puissance contre laquelle votre pays est en guerre déploie sur le théâtre des opérations des installations de défense aérienne terriblement efficaces qui interdisent la pénétration des bombardiers dans un périmètre très important (fig. 1).

Dès qu'un avion pénètre dans cette zone, il est repéré par le dispositif radar de la base antiaérienne et un missile à tête chercheuse tapi dans un silo (coordonnées x = 5, y = 5) est aussitôt lancé et tente de le détruire. Votre mission, si vous l'acceptez, consiste à survoler l'un de ces nouveaux dispositifs antiaériens pour le photographier à basse altitude et à rentrer indemne à votre base avec les photos.

Pendant toute la durée de cette opération, le missile sera à votre poursuite, mais votre avion-espion est équipé d'un radar de bord qui vous donnera avec une excellente précision la position du missile. Plus cette position se rapproche de celle de votre avion, plus vous êtes menacé. Si les deux positions sont strictement identiques, c'est que le missile vous a rejoint (démonstration du théorème de La Palisse). Vous allez certainement être décoré, mais à titre posthume, et personne ne verra jamais vos photographies du dispositif ennemi.

Votre avion-espion se déplace d'une case à sa voisine selon l'axe des x ou l'axe des y, ou bien encore en diagonale (fig. 2). A tout moment vous avez donc le choix entre huit directions possibles.

La piste d'où vous décollez est située sur le bord du périmètre interdit : l'une au moins de ses coordonnées est obligatoirement 0 ou 10. C'est sur cette même piste que vous devez revenir vous poser après avoir survolé en diagonale l'une des quatre cases qui entourent le silo du missile.

Dès que vous avez décollé, vous êtes repéré et le missile vous prend en chasse. Quelle que soit votre envie de fuir, n'oubliez pas que vous

devez survoler une des cases de la base adverse (pour la photographier) avant de vous réfugier à votre point de départ.

Sur TI 57, le programme occupe 49 pas (0 à 48). Au pas 45, on place en mémoire 0 le niveau de difficulté *(1,10 à 1,50)*. Aux pas 00 et 03, les coordonnées *(x, y)* de votre avion sont stockées respectivement dans les mémoires 1 et 2. Au début du jeu, ces coordonnées sont celles de votre piste d'envol : c'est là qu'il vous faudra retourner pour terminer votre mission, il est vital pour vous de ne pas les oublier.

Liste du programme

N° du pas	Code	Touche
00	32 1	STO 1
01	81	R/S
02	32 2	STO 2
03	33 1	RCL 1
04	65	—
05	33 3	RCL 3
06	85	=
07	22	x ⇄ t
08	33 2	RCL 2
09	65	—
10	33 4	RCL 4
11	85	=
12	— 27	R→P
13	32 6	STO 6
14	22	x ⇄ t
15	32 5	STO 5
16	01	1
17	83	.
18	02	2
19	32 7	STO 7
20	33 5	RCL 5
21	— 76	x < t
22	48 0	Fix 0
23	19	C.t
24	33 0	RCL 0
25	22	x ⇄ t
26	33 6	RCL 06
27	27	P→R
28	34 4	SUM 4
29	33 4	RCL 4
30	81	R/S
31	22	x ⇄ t
32	34 3	SUM 3
33	33 3	RCL 3
34	81	R/S
35	48 1	FIX 1
36	71	RST
37	86 1	Lbl 1
38	— 19	INV C.t
39	48 1	Fix 1
40	05	5
41	32 4	STO 4
42	32 3	STO 3
43	15	CLR
44	81	R/S
45	32 0	STO 0
46	15	CLR
47	81	R/S
48	71	RST

▲ **Reste un seul pas de libre pour d'éventuelles améliorations...**

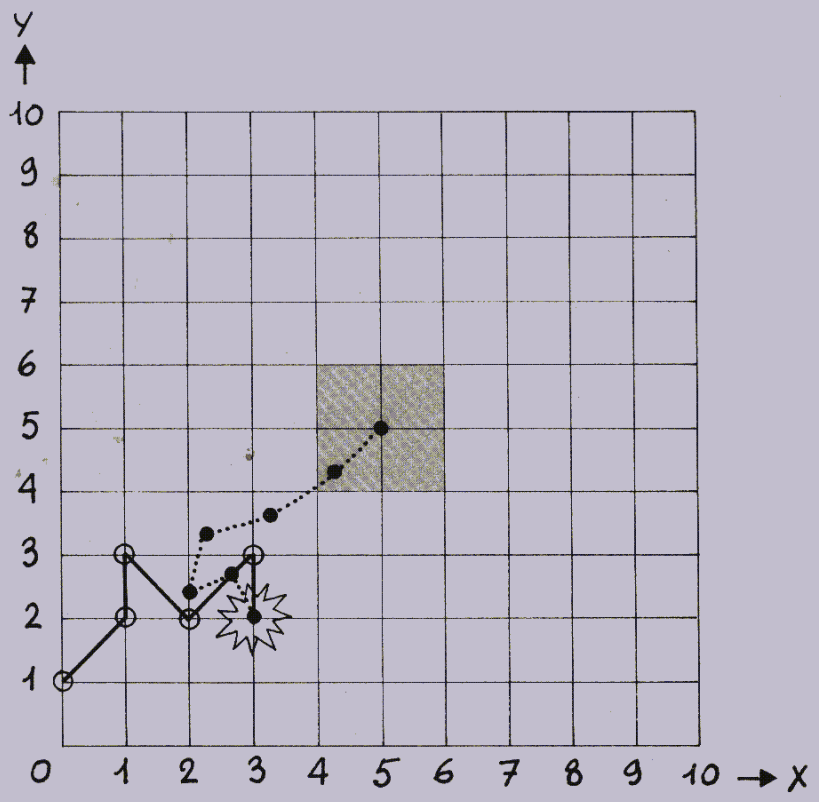


Fig. 1.– En noir la trajectoire de l'avion ; en pointillé celle du missile. En 5,5, le silo du missile.

Le reste du programme calcule et affiche les coordonnées du missile après chacun de vos déplacements.

Pour commencer le jeu : *SBR 1.* La TI 57 affiche 0. Vous introduisez alors le niveau de difficulté désiré (de 1,10 à 1,50) et vous pressez sur *R/S*. De nouveau *0* à l'affichage. Vous indiquez alors l'abscisse de votre piste (enfoncez *R/S*) puis l'ordonnée.

Une troisième pression sur la touche *R/S* déclenche maintenant le calcul et l'affichage de l'**ordonnée** du missile, avec une précision d'une décimale. Nouvelle pression sur la touche *R/S* et même traitement pour l'**abscisse** du missile, la précision est encore d'une décimale.

Introduisez la nouvelle position de votre avion en vous rappelant que les seuls déplacements autorisés sont ceux de la figure 2. La calculatrice vous donne alors la nouvelle position du missile (ordonnée puis abscisse), et ainsi de suite.

Important : l'efficacité du missile est si redoutable qu'on ne peut pas naviguer à l'estime. Il faudra donc prévoir une grille 10 × 10 représentant les cent cases de la zone interdite (fig. 1) sur laquelle on reportera, en deux couleurs différentes, les trajectoires de l'avion et du missile.

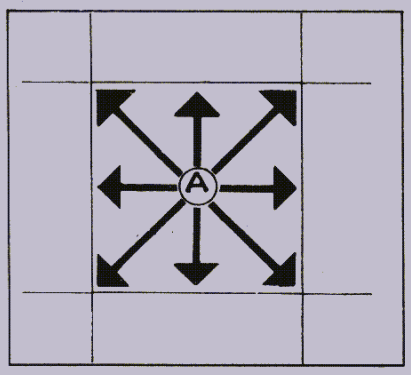


Fig. 2.– Lorsque l'avion-espion se trouve en A, il faut choisir entre huit directions.

Enfin n'oubliez pas que le missile peut, in extremis, vous rejoindre sur votre piste d'atterrissage. Une fois que vous aurez introduit les coordonnées de votre base (ouf !), ayez le courage de regarder celles du missile. Rassurez-vous : on a déjà vu des rescapés...

☐ Yvan Yourassowsky

récréation arithmétique

Nombres premiers

Quand on divise un nombre premier, ça ne tombe jamais juste. La théorie des congruences offre des outils adaptés à ce type de problèmes.

■ Il est pratiquement impossible de faire une incursion même rapide en arithmétique sans rencontrer ici ou là un théorème de Fermat. L'un de ces théorèmes porte sur les nombres premiers.

Or la chasse aux nombres premiers est le plus souvent l'occasion d'une longue suite de divisions : on vérifie que le nombre n'a pas d'autre diviseur que lui-même et l'unité (1). Le théorème de Fermat permet une approche très originale du même problème : « Si l'on désigne par p un nombre premier quelconque et par a un nombre entier quelconque, la différence a^p - a est un multiple de p. » Le même théorème peut s'écrire également : si p désigne un nombre premier et a un nombre quelconque non divisible par p, la différence (a^{p-1} — 1) est un multiple de p, ou, sous une forme plus condensée : $a^{p-1} \equiv 1$ (modulo p).

En prenant a < p ou premier lui-même, on est certain que p ne divise pas a. Ainsi, pour a = 2 et p = 19, on a $2^{18} \equiv 1$ (mod. 19). Et en effet 2^{18} = 262144 = (13797 × 19) + 1. Le nombre 19 étant premier, le théorème de Fermat nous assurait du résultat.

Mais attention : le théorème ne dit pas que lorsque p vérifie $a^{p-1} \equiv 1$ (mod. p) pour un a donné et plus petit que p, p est premier. Nous y reviendrons.

En revanche, tout nombre p qui ne vérifie pas la formule $a^{p-1} \equiv 1$ (mod. p) est composé. Pour les nombres de 1 à 99999, HP 41C aidant, on connaîtra le résultat en moins de 20 secondes. Si p ne vérifie pas la formule, inutile d'aller plus loin : il est composé.

```
01♦LBL "FERMAT"
02 STO 00
03 1
04 -
05 STO 01
06 6.024
07 STO 02
08 131072
09 STO 03
10♦LBL 00
11 2
12 ST/ 03
13 RCL 01
14 X=0?
15 GTO 01
16 RCL 03
17 X>Y?
18 GTO 00
19 ISG 02
20 STO IND 02
21 ST- 01
22 32
23 X>Y?
24 GTO 00
25 RCL 01
26 X≠0?
27 ISG 02
28 X≠0?
29 STO IND 02
30♦LBL 01
31 .024
32 ST- 02
33 .006
34 ST+ 02
35 1
36 STO 04
37 CF 00
38♦LBL 02
39 31
40 RCL IND 02
41 X>Y?
42 GTO 03
43 2
44 X<>Y
45 Y↑X
46 RCL 04
47 *
48 XEQ 04
49 STO 04
50 ISE 02
51 GTO 02
52 1
53 X=Y?
54 GTO 07
55 GTO 08
56♦LBL 03
57 2
58 32
59 STO 05
60 Y↑X
61♦LBL 06
62 XEQ 04
63 STO 06
64 RCL 05
65 RCL IND 02
66 X=Y?
67 SF 00
68 FS? 00
69 XEQ 05
70 1
71 X=Y?
72 GTO 07
73 2
74 ST* 05
75 RCL 06
76 X↑2
77 FS?C 00
78 ISE 02
79 GTO 06
80♦LBL 03
81 "COMPOSE"
82 PROMPT
83♦LBL 07
84 BEEP
85 "PREMIER?"
86 PROMPT
87♦LBL 04
88 RCL 00
89 MOD
90 RTN
91♦LBL 05
92 RCL 04
93 RCL 06
94 *
95 XEQ 04
96 STO 04
97 END
```

▲ **Sur HP-41, jusqu'à 2^{99998}...**

D'accord, me direz-vous, 2^{18} très bien, 2^{32} passe encore, mais 2^{3000} ? Et 2^{99976} ? Voilà qui dépasse et de loin la précision ordinaire d'une calculatrice. Fort heureusement, la théorie des congruences nous dispense du calcul. Quelques notions élémentaires suffisent pour cette application particulière.

Si m = a + b, on a également $2^m = 2^a \times 2^b$. La théorie des congruences permet d'écrire :
$2^m \equiv 2^a \times 2^b$ (mod. n)
d'où si $2^{32} \equiv x$ (mod. n), alors
$2^{64} \equiv x^2 \equiv y$ (mod. n)
(On peut élever à une même puissance les deux membres d'une congruence.)
$2^{128} \equiv y^2 \equiv z$ (mod. n) etc.

Si 997 est un nombre premier, on doit vérifier que $2^{996} \equiv 1$ (mod. 997). Pour ce faire, on décomposera 996 en une somme de puissances de 2 : 996 = 512 + 256 + 128 + 64 + 32 + 4. Donc $2^{996} = 2^{512} \times 2^{256} \times 2^{128} \times 2^{64} \times 2^{32} \times 2^4$.

Calculons $2^4 \equiv 16$ (mod. 997) puis $2^{32} \equiv 996$ (mod. 997) et enfin 6 × 966 ≡ 501 (mod. 997). Il suffit maintenant de continuer les calculs en suivant le même procédé :
$2^{64} \equiv 996^2 \equiv 961$ (mod. 997) et 501 × 961 ≡ 907 (mod. 997)
$2^{128} \equiv 961^2 \equiv 299$ (mod. 997) et 907 × 299 ≡ 9 (mod. 997)
$2^{256} \equiv 668$ (mod. 997) et 9 × 668 ≡ 30 (mod. 997)
$2^{512} \equiv 565$ (mod. 997) et 30 × 565 ≡ 1 (mod. 997)

Ne confondons pas

997 serait-il premier ? Vérification. Oui. Pouvait-on l'affirmer ? Non. Car le théorème de Fermat nous dit : quand p est premier, il vérifie $a^{p-1} \equiv 1$ (mod. p) pour a < p. Il n'ajoute pas : et vice-versa. Vous avez saisi la nuance ? La condition est suffisante, mais elle n'est pas nécessaire.

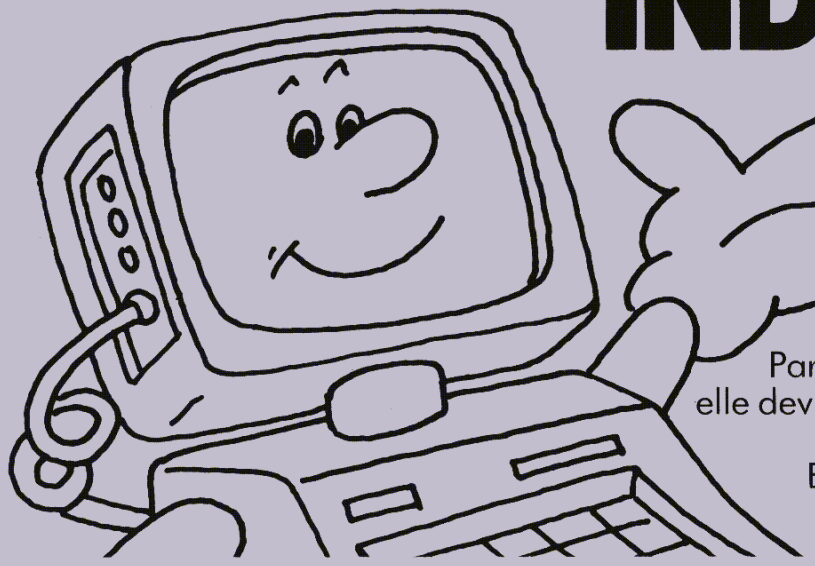
Dans la pratique, pour les nombres compris entre 1 et 99999, le programme vous répondra presque toujours sans erreur. Mais vérifiez tout de même pour 2701. Vous verrez que 2^{2700} est bien congru à 1 modulo 2701, votre HP vous l'affirme (essayez de le faire de tête !), et c'est pourtant le produit de 73 par 37 : 2701, malgré les apparences, n'est donc pas premier. C'est lorsque le programme répond " composé " que le test est affirmatif. Quand il répond " premier ? " une vérification s'impose.

Mais avouez qu'il est assez inhabituel de savoir en quelques secondes que 96993 est composé sans se donner la peine de le diviser par 3 : on s'est tout bêtement contenté de calculez 2^{96992} modulo 96993 !

☐ Alain Cadou

(1) Lire à ce sujet L'Ordinateur Individuel, n° 7 et 13, ainsi que l'article de Daniel Ferro dans Science et Vie de mars 1981.

UN ORDINATEUR INDIVIDUEL



c'est

une machine merveilleuse et maintenant accessible à tous. Par simple changement de programme elle devient compagnon de jeux, enseignant gestionnaire ou... table à dessiner. Elle est simple à utiliser, mais parfois elle pose des problèmes ardus; curieusement, c'est une de ses caractéristiques les plus appréciées. Son prix : à partir de 3500 FF.

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

c'est

la revue qui se consacre à l'étude de ces machines et de leurs utilisations. Bancs d'essai critiques, panorama de matériels, programmes, articles d'initiation ne sont que quelques-uns des ingrédients à la base du succès de ce magazine.

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL est en vente chez votre marchand de journaux.

Mais si vous souhaitez vous y abonner, retournez aujourd'hui même le bulletin de commande ci-dessous accompagné de votre règlement. Vous ferez ainsi une économie de 25 FF. Et en plus vous recevrez en cadeau de bienvenue : le **GUIDE** 1980, véritable mine d'adresses, de conseils et d'informations techniques.

VOTRE CADEAU

BULLETIN D'ABONNEMENT

à retourner à L'ORDINATEUR INDIVIDUEL 41, rue de la Grange aux Belles - 75483 PARIS CEDEX 10

Je désire m'abonner pour un an (10 numéros) à L'ORDINATEUR INDIVIDUEL.
Je note que je recevrai **en cadeau de bienvenue** le GUIDE 1980.
Je joins mon règlement de 135 FF (Etranger : 180 FF; Belgique : 950 FB; Etudiant en France avec justificatif : 100 FF).

M./Mme/Mlle _____

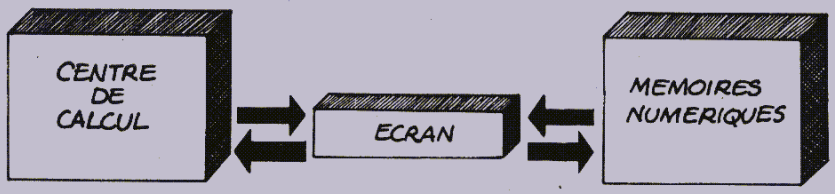
Adresse _____

AGRAPH

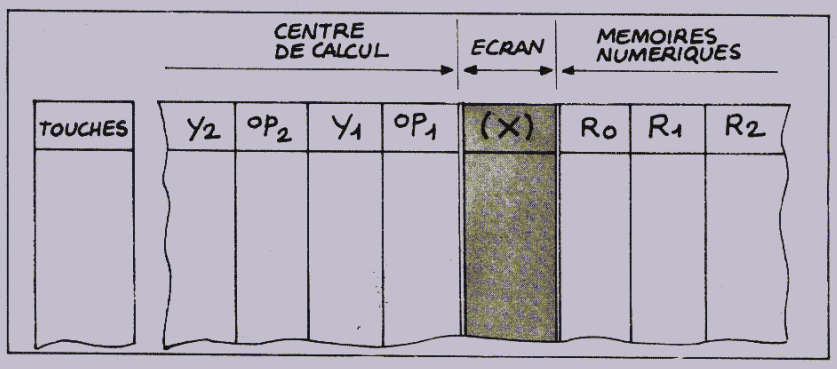
enseignement

L'informatique à l'école

Pourquoi les professeurs de mathématiques n'auraient-ils pas, eux ausi, le droit d'utiliser ces " merveilles " que sont les ordinateurs ? Il existe pourtant de sérieuses raisons pour qu'ils le fassent !



▲ **Fig. 1** **Bien comprendre les transmissions...**



▲ **Fig. 2** **... et les registres de la machine.**

■ Dans l'enseignement, les mathématiques sont le domaine le plus propice à une première rencontre avec l'informatique. Pour une somme modique, les matheux disposent d'un petit engin directement dérivé de l'ordinateur : l'xxxpoche. Cette machine mathématique travaille sur des nombres au moyen de fonctions. Ces nombres et ces fonctions peuvent être considérés de deux façons :

- comme des objets à analyser ;
- comme des outils.

Dans une perspective pédagogique, il est intéressant d'imaginer l'xxxpoche comme un atelier où l'on peut assembler et réassembler à volonté les fonctions offertes par la machine pour constituer des objets plus importants. L'expression " chantier mathématique " prend alors tout son sens.

Depuis 1974, à l'E.N.N.A. de Paris-Nord (1) et sous l'égide du C.E.R.P.E.T. (2), nous avons intégré l'xxxpoche à l'enseignement des mathématiques. Nos objectifs principaux étaient d'habituer l'élève à **s'organiser** lors d'une recherche et de le conduire **à construire** des êtres mathématiques afin qu'il les explore et qu'il apprenne **à les utiliser**. Sur quelques exemples simples et grâce à une analyse rapide de l'xxxpoche, nous allons développer ces différents points.

— **S'organiser** : la logique implacable qui régit le fonctionnement des xxxpoches nous oblige à isoler les uns des autres tous les éléments d'un problème, à les définir sans ambiguïté et à les agencer dans une construction propre à conduire à la solution. Le calcul mental impose d'ailleurs les mêmes contraintes, mais il s'effectue d'une façon tellement " naturelle " qu'on ne s'en aperçoit pas.

Lorsqu'on nous demande de calculer 2+3, nous devons, avant de répondre, mémoriser les nombres 2 et 3, calculer le résultat, le mémoriser, et enfin le communiquer par la parole ou par l'écrit.

Un xxxpoche ne fait pas autrement. Ses mémoires numériques conservent les nombres sur lesquels vont porter les opérations. Et son affichage permet de communiquer les résultats. L'utilisateur d'une calculatrice se trouve donc dans l'obligation d'organiser les relations entre les trois éléments principaux de sa machine : mémoire, calcul, affichage (figure 1).

La machine obéit docilement et son état numérique se modifie en fonction des initiatives prises par l'utilisateur qui demeure, en fin de compte, le seul responsable de " ce qui se passe ". Pour l'aider, on peut lui proposer des documents qui lui permettront de **prévoir** quelle sera l'évolution des nombres à l'intérieur de la machine. Nous avons conçu, quant à nous, le document de la figure 2.

A l'aide de trois exemples, nous illustrerons successivement la relation entre l'écran et la mémoire numérique, entre le centre de calcul et l'affichage, enfin la relation un peu plus complexe existant entre le

(1) E.N.N.A. : Ecole Normale Nationale d'Apprentissage. Il en existe six en France. Leur rôle est de former les enseignants des Lycées d'Enseignement Professionnel.

(2) C.E.R.P.E.T. : Centre d'Etudes et de Recherche Pédagogique de l'Enseignement Technique. Subventionne de nombreuses recherches sur l'enseignement technique, et notamment notre expérimentation.

centre de calcul, l'écran et la mémoire numérique (figure 3).

La colonne centrale (n° 3) représente le contenu de la mémoire baptisée " x " où se trouve toujours rangé le nombre à l'affichage. A sa droite sont représentés les contenus successifs des mémoires 0 et 1. C'est l'utilisateur qui est directement responsable de ce qui s'y trouve. Sur la gauche, la colonne n° 2 représente l'opération en attente, c'est-à-dire celle que l'utilisateur a demandée. Dans la colonne n° 1, on peut voir les valeurs numériques que la machine mémorise temporairement dans des registres qu'elle gère elle-même.

TOUCHE	1	2	3	4	5
	Y_1	op_1	(x)	R_0	R_1
7			7		
STOO			7 →	7	
1			1		
SUMO			1 -- ⊕ →	8	
RCLO			8 ←	8	
8			8		
X	8	X ←	8	8	
5	8	X	5		
=			40		
8			8		
STO 1			8 →		8
X	8	X ←	8		8
4	8	X	4		8
SUM 1	8	X	4 -- ⊕ →		12
RCL 1	8	X	12 ←		12
=			96		12

Fig. 3

Ordre et méthode

Dès qu'on est un peu familiarisé avec ce schéma, on voit que l'xxxpoche permet de découvrir et d'expliciter les méthodes de calcul qui, lorsqu'elles ne sont pas purement et simplement ignorées, demeurent plus ou moins intuitives, pour ne pas dire inconscientes. Nous avons noté chez nos élèves des progrès très sensibles tant en ce qui concerne la maîtrise des procédés de calcul que leur utilisation pour résoudre un problème. Contrairement à l'idée reçue, la calculatrice ne **dispense** pas de calculer, loin de là. Judicieusement utilisée, elle **apprend** à calculer.

— **Construire** : l'une des caractéristiques les plus riches de possibilités des xxxpoches est qu'ils permettent de bâtir des êtres mathématiques à partir de ceux dont ils diposent. D'une façon imagée, nous dirons qu'ils nous proposent à la fois des " briques " et les moyens de les agencer pour construire un édifice plus complexe. Ce nouvel édifice devient, au besoin, la " brique " qu'on intègrera dans un édifice plus important, et ainsi de suite.

C'est bien entendu le caractère programmable de l'xxxpoche qui autorise cette façon de construire. Nous allons suivre, sur un exemple simple, la construction évolutive d'un être mathématique à l'aide de ce système.

Les deux premières briques de l'édifice sont constituées par deux très courts programmes. Pour bien suivre la progression, mieux vaut les enregistrer sur un xxxpoche. Ils ont été réalisés pour une TI 57, mais leur adaptation à une autre machine ne devrait poser aucun problème. On appuiera donc sur la touche *LRN* puis on entrera :

Lbl 1	*Lbl 2*
1	×
SUM 0	*RCL 1*
INV SBR	=
Fig. 4	*INV SBR*

Une nouvelle pression sur la touche *LRN* et la TI 57 quitte le mode de programmation. Désormais, à chaque exécution de *SBR 1*, la machine ajoute *1* au contenu de la mémoire n° 0 et elle affiche ce nouveau contenu. Avec le programme n° 2, elle multiplie le nombre affiché par la valeur contenue dans le registre n° 1, et elle affiche le résultat. On commande cette opération en enfonçant la touche *SBR* puis, c'est selon, *1* ou *2*.

Pour le programme n° 2, il faut bien entendu ranger d'abord une valeur dans le registre n° 1, faute de quoi la calculatrice effectuera toujours une multiplication par zéro : les résultats seront monotones... Après avoir pressé *10 STO 1*, *SBR 1* multiplie l'affichage par *10*.

Nous disposons maintenant de deux briques. Une ou deux briques encore, et cela nous suffira pour bâtir des édifices plus importants dont certains seront gigantesques. En informatique, il est très facile de dupliquer une brique : un même programme peut être appelé à volonté.

1 - La machine compte : ajouter le programme suivant aux deux premiers : *Lbl 3 SBR 1 Pause GTO 3*, quitter le mode de programmation (touche *LRN*) et lancer l'exécution en faisant *SBR 3*. La machine égrène la suite des nombres entiers. Son nombre de départ est celui qui était contenu dans le registre n° 0. Pour interrompre l'exécution, pressez longuement sur *R/S*.

Le programme n° 3 est représenté figure 5.

Ce programme utilise le programme n° 1 aussi longtemps qu'on le laisse fonctionner. Le programme n° 1 peut être exécuté 10 000, 100 000 fois (et bien plus encore).

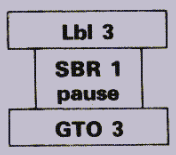


Fig. 5

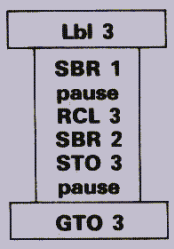


Fig. 6

Construisons maintenant un programme utilisant les deux premiers.

2 - Tables de multiplication : sous l'étiquette 3 (Lbl 3), on remplacera les anciennes instructions par *SBR 1 Pause SBR 2 Pause GTO 3*.

Pour utiliser ce nouveau programme :

- vider le registre n° 0 ;
- introduire le multiplicateur dans R 1 (exemple : *3 STO 1*) ;
- faire *SBR 3*... et vous révisez la table de multiplication par 3.

3 - Puissances d'un nombre : nouvelle modification du programme n° 3 qui devient *SBR 1 Pause RCL 3 SBR 2 STO 3 Pause GTO 3* (voir figure n° 6).

```
Lbl 3
SBR 1
pause
RCL 3
SBR 2
STO 3
pause
SUM 2
GTO 3
```

Fig. 7 ▲

On l'utilisera ainsi :

- vider le registre n° 0 *(0 STO 0)* ;
- introduire le multiplicateur dans R1 (exemple *5 STO 1*) ;
- Faire *SBR 3*, et vous lisez les puissances de *5 : 1,5... 2,25... 3,125...* etc.

4 - Somme des puissances : Modifiez encore une fois le programme n° 3 : il vous suffit d'insérer *SUM 2* avant la dernière ligne (voir figure n° 7).

Faites *1 STO 3 STO 2* et lancez l'exécution *(SBR 3)*. L'affichage évolue de la même façon, ce sont encore les puissances de 5. La seule différence, c'est que ces puissances successives sont additionnées en R2 — c'est l'instruction que vous venez d'insérer. Après avoir arrêté le programme (touche R/S), vous n'aurez qu'à rappeler R2 *(RCL 2)* pour voir s'afficher la somme des puissances : *1 + 5 + 25 + 125 + 625*, etc.

Avant de commencer, penser à introduire 1 dans R2 *(1 STO 2)*.

5 - Somme des puissances avec affichage progressif : Modifiez le programme précédent en supprimant les pauses intermédiaires et en

OPINIONS

Pourquoi nous croyons aux calculatrices à l'école

■ *L'informatique à l'école ? Tout le monde en parle. Pas une semaine sans qu'un hebdomadaire y consacre plusieurs pages. Et pourtant, bien malin qui pourrait prévoir ce qu'elle sera.*

D'une façon générale, le public ignore tout sur une question qui nous paraît primordiale : va-t-on introduire à l'école l'informatique ou l'ordinateur ? Autrement dit, s'agit-il d'exploiter un matériel nouveau (et dont les performances sont remarquables) ou d'apprendre un nouveau langage, porteur de pensée logique, et de permettre aux élèves de s'exercer à la rigueur du raisonnement informatisé ? Quand on entend parler de former les enseignants en quatre stages de trois jours, on croit pouvoir conclure que la première solution a été retenue.

Jamais pourtant depuis l'avènement de l'imprimerie les découvertes technologiques n'avaient ainsi bousculé l'Ecole dans ses fondements. Le délai, autrefois très long, qui s'écoulait entre une découverte scientifique et sa mise en application se trouve désormais réduit à quelques années. Cette rapidité est appréciée (ou du moins supportable) quand ces progrès concernent le confort physique de l'individu. Ce qui est nouveau et désagréable, c'est que ces découvertes intéressent ce qui était jusqu'à ce jour le domaine réservé de l'Ecole : la formation de l'esprit.

Ces machines prétendent enseigner, elles proposent de nouveaux moyens de raisonner, enfin et surtout elles exercent leurs " talents " dans tous les domaines de l'activité humaine, y compris les jeux et les arts où l'homme pensait avoir une exclusivité.

Grâce au semblant de dialogue dont ils sont capables, les ordinateurs miment également les relations sociales. L'utilisateur s'isole avec son système, il joue avec (ou contre) lui, il se fait " comprendre " de sa machine : il est seul. En se contentant de cette communication ne risque-t-il pas de délaisser un peu les échanges plus difficiles mais plus chaleureux qu'il peut avoir avec ses semblables ?

Contre tous ces dangers, et bien d'autres, il faut que l'Ecole se secoue et essaie de déterminer clairement des objectifs. Jusqu'à présent, certains organismes (IREM (1), APMEP (2), etc.) font des expériences variées et organisent de nombreux colloques sur le sujet. Ces réunions attirent généralement un grand nombre d'enseignants inquiets à la recherche d'informations qu'ils n'ont trouvées nulle part.

Certains lycées vont être équipés : en 1986, un lycée sur deux disposera de huit machines. Tout ceci est très lent et très insuffisant. Le risque de trouver en l'an 2000, après la prolifération des ordinateurs, une population analphabète au regard de l'informatique doit faire réfléchir.

La calculatrice programmable est à la portée de tous grâce à son prix et à sa facilité d'utilisation. Elle permet à chacun de se faire une première idée sur les ordinateurs. Bien utilisée en classe, elle peut devenir un outil très efficace pour la formation des élèves et susciter un désir accru de communication entre les individus.

Durant notre expérimentation à l'E.N.N.A., nous avons constaté chez les élèves un progrès très net dans l'expression écrite et parlée. Les professeurs de mathématiques devraient donc aider les élèves à utiliser cet instrument extraordinaire. S'ils ne le font pas, qui le fera ? Faut-il se résigner à laisser les calculatrices faire leur entrée clandestinement et causer tous les dégâts dont elles sont capables quand elles sont mal utilisées ou qu'elles sont perçues comme des machines mystérieuses ?

☐ Roger Didi et Marc Ferrant

(1) I.R.E.M. : Institut de Recherche de l'Enseignement des Mathématiques. Ces instituts dépendent des universités : ils regroupent des professeurs de mathématiques du Secondaire et du Technique. Leurs publications sont nombreuses et recouvrent tous les domaines de l'activité mathématique. Ce sont des lieux privilégiés de rencontres et d'échanges pour les enseignants.

(2) A.P.M.E.P. : Association des Professeurs de Mathématique de l'Enseignement Public. Regroupe la majorité des professeurs de mathématiques, publie une revue mensuelle et organise des colloques.

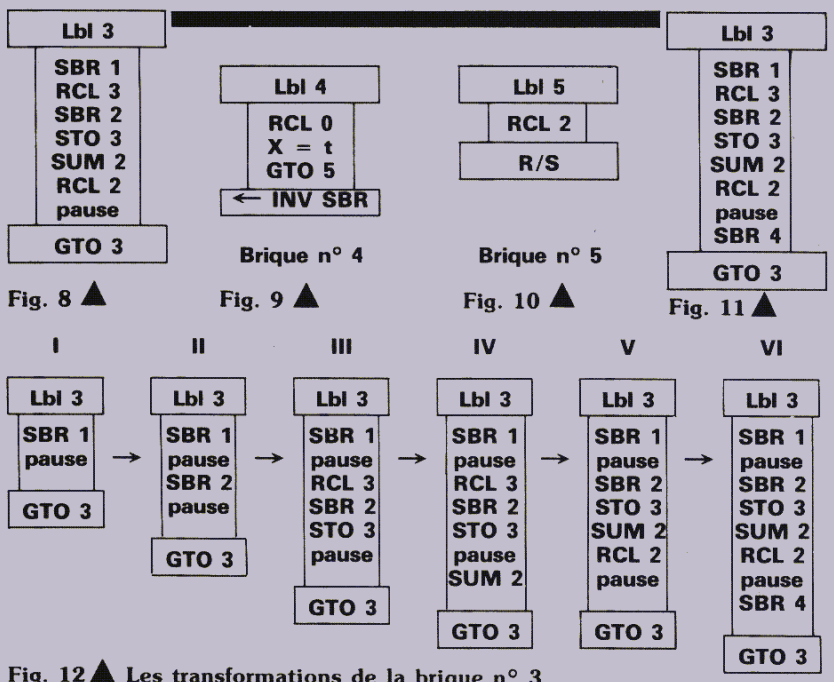


Fig. 12 ▲ Les transformations de la brique n° 3.

commandant l'affichage momentané de la valeur contenue dans le registre n° 2 à chaque boucle (voir figure n° 8).

Même utilisation que précédemment, mais vous lisez maintenant au fur et à mesure la somme des puissances de 5.

6 - Somme des puissances avec arrêt automatique : Nous allons maintenant ajouter deux briques à notre édifice : la brique n° 4 pour un test conditionnel (on surveille le nombre de puissances successives additionnées) et la brique n° 5 qui arrêtera les calculs au moment que nous aurons prévu et affichera le résultat final (voir figure 9 et 10).

Le programme n° 3 devient maintenant celui de la figure 11 :

L'instruction insérée *(SBR 4)* déclenche le test : le programme n° 4 vérifie que l'on n'a pas atteint le résultat qu'on recherche. Si la réponse est positive, un branchement s'effectue sur le programme n° 5 qui affiche ce résultat et arrête la machine. Après avoir inséré *SBR 4* dans le programme n° 3, vous enregistrez à la suite les programmes n° 4 et 5. Rappelons le mode d'emploi de ce programme :

- vider le registre 0 *(0 STO 0)* ;
- introduire le multiplicateur dans R 1 (par exemple *5 STO 1)* ;'
- introduire 1 dans R 2 et R 3 *(1 STO 2 STO 3)* ;
- introduire le nombre de termes dans R 7 qui est, sur la TI 57, le registre de test (par exemple *10 STO 7)* ;
- faire *SBR 3*.

Vous lisez maintenant la suite des sommes des puissances de 5 jusqu'à la dizième qui demeure à l'affichage.

Nous avons choisi cet exemple parce qu'il nous a paru bien mettre en lumière l'intérêt pédagogique qu'il y a à étudier la génèse d'un programme. La méthode que nous avons choisie nous permet de nous arrêter à toutes les étapes de la construction. La figure n° 12 nous montre l'évolution du programme n° 3. Les briques n° 1 et 2, selon qu'elles font partie de tel ou tel édifice permettent d'obtenir des résultats totalement différents.

Dans cette construction évolutive, on doit donc connaître parfaitement le fonctionnement des programmes n° 1 et 2 et déterminer clairement l'objectif qu'on se fixe. De plus, cette méthode présente un avantage qui, d'un point de vue pédagogique, nous paraît très important.

En effet, elle procure à celui qui l'applique la satisfaction d'avoir réalisé un être qui fonctionne exactement comme il l'avait prévu, preuve qu'il maîtrise les règles de fonctionnement de cet être. Cette satisfaction encourage, et elle incite à chercher plus loin, créant ainsi la motivation indispensable pour l'étude des mathématiques.

Dans les classes de L.E.P. (3) où nous expérimentons cette méthode, nous obtenons souvent des élèves qui deviennent **demandeurs** des notions mathématiques dont ils ont besoin pour résoudre les problèmes qu'ils se sont posés, et non pas ceux qu'on leur impose ! La relation entre le professeur et l'élève s'en trouve profondément modifiée : le professeur apporte à l'élève la connaissance dont il a lui-même compris qu'elle lui manque.

— **Utiliser** : Dès que l'on s'est habitué à l'xxxpoche (et c'est assez rapide) la programmation devient facile. On construit de nouveaux êtres mathématiques, et la curiosité s'oriente alors vers l'étude de ces êtres.

Un enfant peut utiliser le programme n° 1 pour mieux appréhender la suite des nombres entiers. Le programme n° 2 lui *" récitera "* les tables de multiplication. En observant la suite des multiples d'un nombre, il remarquera certaines propriétés et s'interrogera. Un peu plus âgé, il explorera les puissances d'un nombre. Puis il pourra se familiariser avec des notions comme celle de limite.

Ainsi, s'il introduit *0* en R 0, *1* en R 2 et R 3, *100* dans le registre de test (R 7) et *0,8* en R 1, après *SBR 3*, il verra l'affichage se rapprocher de 5 pour s'y fixer enfin. S'il place *0,5* en R 1, l'affichage se fixera sur 2. Mais avec *3* en R 1, il verra le nombre à l'affichage augmenter continuellement. Il se demandera le pourquoi de la chose, formulera une hypothèse, et demandera à un matheux s'il a raison.

En mathématique, la recherche a toujours eu une base intuitive. C'est dans une seconde phase que la déduction infirme ou confirme. Les conditions de l'enseignement des mathématiques ont pratiquement éliminé cette part intuitive de la recherche pour imposer la seule déduction, peu motivante pour certains.

L'xxxpoche permet de rendre à l'intuition sa place originale dans la recherche. Les déductions viennent ensuite... logiquement.

☐ Roger Didi et Marc Ferrant

(3) L.E.P. : Lycée d'Enseignement Professionnel.

système

La fonction HIR sur TI 58/59

Bonne nouvelle. Votre TI 58 ou 59 s'est enrichie dernièrement d'une fonction qui est très commode si vous avez besoin de quelques mémoires supplémentaires.

■ Tout n'est pas dit dans les modes d'emploi. Celui des TI 58/58C/59, pourtant épais, passe sous silence une fonction qui donne accès à l'une des zones interdites de la calculatrice. Comment résister à la tentation d'y aller voir ? Cette " effraction " est pleine d'enseignements : pour effectuer les calculs que vous lui demandez, votre TI s'est réservé quelques registres de données. Elle les utilise au moyen de la fonction *HIR*. Faites comme elle.

Pourquoi *HIR* ? Tout simplement parce que l'imprimante PC-100 A (B ou C) inscrit *82* (code) et *HIR* (abréviation) lorsque vous listez un programme où vous avez introduit cette fonction. Bien, me direz-vous, mais que signifie *HIR* ? On comprend facilement *44* (code) *SUM*, ou *25 CLR*, on ne comprend pas *HIR*.

Plusieurs hypothèses ont été avancées. La plus plausible est qu'il s'agit des abréviations de Handling on Internal Registrers (manipulation des registres internes) car c'est bien ce que permet cette fonction. De toute évidence, elle gère la pile A.O.S. de la calculatrice et elle stocke les codes alphanumériques destinés à l'imprimante. C'est un peu la bonne à tout faire de votre machine. Rappelons dès maintenant comment on l'introduit dans un programme (voir fig. 1).

Huit touches donc pour un seul pas de programme : cette fonction n'est décidément pas comme les autres ! S'il n'est pas suivi d'un code de deux chiffres, *HIR* est inopérant. Sur la liste d'un programme, ce code occupe un seul pas et suit

STO	(ou *RCL* ou *SUM*)
82	
BST	
BST	
2nd Del	
SST	**Fig. 1**

immédiatement le code 82. Exemple :
01 82 HIR
02 34 34

Pour introduire ce code de deux chiffres en un seul pas, on utilisera les touches de *1* à *9* pour les codes 01 à 09, les touches des étiquettes pour les codes 10 à 19 et les touches de fonction pour les codes 20 *(2nd CLR)* à 98 *(2nd Adv.)*. Le code des touches est — rappelons-le — composé par la rangée du clavier où se trouve cette touche (premier chiffre) et sa colonne (second chiffre). Ainsi *RCL*, code 43, signifie touche de la quatrième rangée, troisième colonne.

Nous appellerons *a*, le chiffre de gauche de ce code et *b* le chiffre de droite. Le premier identifie l'opération effectuée par *HIR* :

a = 0	recopie l'affichage dans b *(STO b)*
a = 1	recopie b à l'affichage *(RCL b)*
a = 2	(peut-être un test sur un drapeau ?)
a = 3	ajoute l'affichage à b *(SUM b)*
a = 4	multiplie l'affichage par b *(Prd b)*
a = 5	soustrait l'affichage à b *(INV SUM b)*
a = 6	divise b par l'affichage *(INV Prd b)*
a = 7	*(INV Prd b)*
a = 8	*(INV Prd b)*
a = 9	*(INV Prd b)*

Le chiffre de droite *(b)* définit quel registre (de 1 à 8) est employé. Chaque registre a déjà un emploi spécifique : le stockage des résultats intermédiaires au cours des calculs avec parenthèses, mais aussi :

registres 1 à 4 pile A.O.S.
5 Op 01 + pile A.O.S.
6 Op 02 + pile A.O.S.
7 Op 03 + pile A.O.S.
8 Op 04 + pile A.O.S.

et peut-être même d'autres emplois (qui a des idées ?)

Attention : lorsque vous employez une fonction *a* de 3 à 9 et que le nombre à l'affichage a une valeur absolue inférieure à 1, vous devez mettre votre machine en notation scientifique avant d'introduire *HIR*, sinon, vous aurez des ennuis. Après ce tour d'horizon, passons aux applications.

Mémoires supplémentaires : vous pouvez employer *HIR* pour mettre des nombres en mémoire. La même fonction vous permettra de les rappeler à l'affichage. Exemple :

00	76	*Lbl*
01	11	*A*
02	82	*HIR*
03	01	*01* recopie l'affichage dans 1
04	91	*R/S*
05	76	*Lbl*
06	12	*B*
07	82	*HIR*
08	11	*11* rappelle 1 à l'affichage
09	91	*R/S*

Pour entrer ce programme, vous devez appuyer successivement sur les touches suivantes : *LRN 2nd SBR A STO 8 2 BST BST 2nd BST SST 1 R/S 2nd SBR B STO 8 2 BST BST 2nd BST A R/S LRN.*

Essayez maintenant ceci : *123 A CLR B.* Après avoir rangé 123 dans la mémoire 1, la machine l'a rappelé à l'affichage. Essayez pour d'autres nombres : *0.002 A CLR B, 1.77 EE 35 A CLR B, —3.16 EE 45 A CLR B,* etc. A chaque fois, le nombre est stocké puis rappelé.

Calculez maintenant 3 + 4 = et appuyez sur *B.* Tiens, la machine a rappelé le premier nombre. Elle l'avait donc rangé d'elle-même dans son registre interne n° 1 (1). Si nous faisons calculer 3 × 4 + 2 =, la pres-

sion de la touche *B* provoque l'affichage du nombre *12* (c'est le produit de 3 par 4). Après le calcul de $2+3\times4$ =, la pression de la touche *B* rappelle *2* à l'affichage. Comment fonctionne donc cette pile A.O.S. ? Mettons-nous un instant à la place de la machine et calculons :
$(3\times2+5\times(2+3)) \div (4\times(3\times(5-2\times(6+5))))$.

Nous allons d'abord exécuter les opérations du dividende. Commençons par la plus petite des parenthèses : $(2+3)$. $2+3 = 5$. Le dividende est donc $(3\times2+5\times5)$. Maintenant les produits : $3\times2 = 6$ et $5\times5 = 25$. Le dividende est donc $6+25$. Et enfin l'addition : $6+25 = 31$. Dividende = 31. On met le dividende en mémoire et on passe au diviseur :

1re parenthèse :	$6+5 = 11$	diviseur $(4\times(3\times(5-2\times11)))$
produit de la 2e parenthèse :	$2\times11 = 22$	diviseur $(4\times(3\times(5-22)))$
2e parenthèse :	$5-22 = -17$	diviseur $(4\times(3\times-17))$
3e parenthèse :	$3\times(-17)=(-51)$	diviseur $(4\times(-51))$
produit :	$4\times(-51)=-204$	diviseur -204

Nous pouvons enfin effectuer la division : $31 \div -204 = -0{,}1519607843$. Pour obtenir ce quotient, il a fallu retenir successivement neuf résultats. C'est en utilisant la fonction *HIR* que la TI stocke ces résultats intermédiaires lors d'un calcul. Mais rien ne nous interdit d'utiliser nous aussi cette fonction pour optimiser un programme. On gagnera quatre pas, par exemple, dans le programme n° 1 qui multiplie *3.1734* par 2 (affichage du résultat le temps d'une pause) puis par 14.

000	03	3	012	01	1
001	93	.	013	07	7
002	01	1	014	03	3
003	07	7	015	04	4
004	03	3	016	65	×
005	04	4	017	01	1
006	65	×	018	04	4
007	02	2	019	95	=
008	95	=	020	91	R/S
009	66	PAU	021	00	0
010	03	3	022	00	0
011	93	.	023	00	0

◀ **Programme n° 1.**

En utilisant *HIR*, on obtient le programme n° 2 :

HIR 11 rappelle à l'affichage *3,1734* que la machine avait stocké pour effectuer la première multiplication. On objectera qu'on pouvait également gagner 4 pas en rangeant *3,1734* dans une mémoire *(STO nn)* avant de le rappeler à l'affichage *(RCL nn)* pour la seconde multiplication. C'est vrai. Mais — et c'est là que la fonction *HIR* rend parfois des services inestimables — comment faire s'il ne reste plus aucune mémoire disponible ? Votre programme est très long, et la partition choisie ne vous laisse pas suffisamment de registres de données. Vous découvrez les limites de votre machine : il s'agit d'optimiser non par souci d'élégance, mais par nécessité.

Programme n° 2 : 24 touches à presser pour entrer ce programme qui occupe 17 pas. ▼

010	82	HIR	000	03	3
011	11	11	001	93	.
012	65	×	002	01	1
013	01	1	003	07	7
014	04	4	004	03	3
015	95	=	005	04	4
016	91	R/S	006	65	×
017	00	0	007	02	2
018	00	0	008	95	=
019	00	0	009	66	PAU

La fonction *HIR*, judicieusement mise en œuvre, vous fournira les quelques registres supplémentaires dont vous avez besoin.

En règle générale, il sera toujours préférable d'utiliser *HIR* pour manipuler les dernières mémoires internes, c'est-à-dire celles dont le numéro est le plus élevé. On réduira d'autant les risques de voir la machine y ranger à votre insu un résultat intermédiaire au cours d'un calcul complexe (plusieurs niveaux de parenthèses, par exemple). Si l'on a le moindre doute à ce sujet, il faudra bien entendu vérifier qu'elle ne le fait pas.

Très souvent, il ne sera pas nécessaire d'utiliser *HIR 01, 02*, etc. pour ranger les nombres dans les registres internes : la machine l'aura fait d'elle-même pendant un calcul. Il suffira de déterminer dans quelle mémoire (1 à 8) se trouve le nombre à rappeler.

Un exemple simple : entrez un nombre quelconque et appuyez sur une des touches suivantes : ×, ÷, +, — ou y^x. Effacez l'affichage *(CLR)*. Il est inutile de faire *HIR 01* pour ranger votre nombre dans le registre interne n° 1, il s'y trouve déjà. La TI l'y a placé en prévision de l'opération *x*, ÷, +, — ou y^x que vous avez amorcée. *HIR 11* vous rappellera ce nombre.

HIR et TI 58 C : si vous utilisez une TI 58 C, stockez un nombre dans le registre interne 01 (nombre puis *HIR 01*), et éteignez votre calculatrice. Rallumez-la et vérifiez le contenu du registre 01 *(HIR 11)*. Résultat : zéro ! Les registres internes ne font pas partie de la mémoire permanente. Lorsqu'on éteint la TI 58 C, les informations contenues dans la pile A.O.S. sont perdues.

Programme n° 3 : ▶
Aucune instruction STO
Aucune instruction RCL

000	76	LBL	039	82	HIR
001	15	E	040	07	07
002	65	×	041	25	CLR
003	09	9	042	91	R/S
004	08	8	043	76	LBL
005	93	.	044	12	B
006	02	2	045	94	+/-
007	01	1	046	85	+
008	85	+	047	82	HIR
009	00	0	048	18	18
010	93	.	049	95	=
011	02	2	050	69	OP
012	01	1	051	10	10
013	01	1	052	82	HIR
014	03	3	053	37	37
015	02	2	054	82	HIR
016	07	7	055	17	17
017	95	=	056	69	OP
018	22	INV	057	10	10
019	59	INT	058	91	R/S
020	65	×	059	76	LBL
021	01	1	060	13	C
022	00	0	061	32	X:T
023	00	0	062	82	HIR
024	95	=	063	18	18
025	59	INT	064	67	EQ
026	82	HIR	065	44	SUM
027	08	08	066	00	0
028	25	CLR	067	91	R/S
029	91	R/S	068	76	LBL
030	76	LBL	069	44	SUM
031	11	A	070	08	8
032	94	+/-	071	93	.
033	85	+	072	08	8
034	82	HIR	073	08	8
035	18	18	074	91	R/S
036	95	=	075	00	0
037	69	OP	076	00	0
038	10	10	077	00	0

(1) Lire à ce sujet l'article : " La pile A.O.S. pour TI 58/59 " dans L'Ordinateur Individuel n° 20, page 117).

A titre d'exemple, entrez le petit programme de jeu de la page précédente (numéro 3) : il s'agit de deviner un nombre compris entre 1 et 100 que la machine a tiré au hasard. La particularité du programme est qu'aucune instruction *STO* ou *RCL* n'est utilisée. Toutes les mémoires dites de l'utilisateur sont vides. En fait, le nombre secret est conservé dans la pile A.O.S. (registre interne 08).

Jouons avec HIR

Utilisation : après avoir introduit un nombre-source (génération du nombre secret), on propose une fourchette. Cette fourchette ne comprend pas les bornes supérieure et inférieure par lesquelles vous la définissez. Si vos bornes sont 15 et 20, la fourchette est composée de 16, 17, 18 et 19. Le nombre secret est-il 20 ? La TI vous répondra qu'il est plus grand que la fourchette. Si le nombre secret est compris dans cette fourchette, l'affichage se met à zéro. S'il est plus petit que la fourchette, la machine répond — 1. S'il est plus grand, elle répond 1.

	Introduire	Appuyer	Affichage
1.	nombre-source	E	0
2.	borne haute	A	0
3.	borne basse	B	1,0 ou — 1

Recommencez les étapes 2 et 3 jusqu'au moment où vous pensez avoir trouvé le nombre. Introduisez-le et pressez *C*.
8.88 à l'affichage : vous avez deviné
0 à l'affichage : raté, vous pouvez au choix essayer de nouvelles fourchettes (séquences 2 et 3) ou proposer un autre nombre (touche *C*).

Pour tricher, rien de plus simple : introduisez à partir du pas 100 un petit appendice au programme : *Lbl D HIR 18 R/S.* Il vous suffira pour connaître le nombre secret d'appuyer sur D, avec le doigt, et sans utiliser de fourchette...

```
100  76 LBL
101  14  D
102  82 HIR
103  18  18
104  91 R/S
105  00  0
106  00  0
```

Pour terminer, signalons aux utilisateurs de TI 57 qu'on n'a toujours pas trouvé l'équivalent de la fonction *HIR* sur leur machine. En revanche, le voile se lève sur les fonctions cachées de la HP 41 C (2).

☐ Vincent Brunetta

(2) Pour la HP 41 C, voir L'Ordinateur Individuel n° 24 et suivants. Le PC 1211 de Sharp et son sosie, le TRS 80 Pocket, livrent une partie de leurs secrets dans ce présent numéro, et il n'est pas impossible que le numéro suivant donne un premier aperçu de la face cachée des TI 57. NDLR.

COMMANDEZ VOS ALBUMS DE L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL (L'OI) est le magazine de l'informatique pour tous. Les numéros de L'OI ont été regroupés par cinq dans des albums. Le premier album comprend les numéros 1 à 5, le deuxième album comprend les numéros 6 à 10, etc.
Pour disposer de L'OI dans un format agréable et bien adapté à son classement dans votre bibliothèque, commandez aujourd'hui même vos albums à l'aide du bulletin ci-dessous.

BULLETIN DE COMMANDE à retourner à
L'ORDINATEUR INDIVIDUEL service albums 41, rue de la Grange-aux-Belles 75483 Paris Cedex 10.

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Pays _____ Code postal _____ Ville _____
Veuillez me faire parvenir le(s) album(s) suivant(s) (cochez le(s) numéro(s) choisi(s).

~~ALBUM N° 1~~ épuisé | ALBUM N° 2 | ALBUM N° 3 | ALBUM N° 4

Ci-joint mon règlement de 60 FF par album (frais d'envoi inclus) (Etranger : 80 FF; Belgique : 400 FB; Suisse : 22 FS).

La face cachée du Sharp PC-1211 TRS 80 Pocket

Depuis qu'ils parlent un langage évolué les ordinateurs de poche sont devenus faciles à programmer. On peut les utiliser en ignorant tout de leur fonctionnement. Mais la curiosité n'est pas toujours un vilain défaut.

■ Un jour, parce que vous vous êtes trompé en introduisant la première ligne d'un programme, vous effacez cette ligne. Et puis, pour une raison ou pour une autre (ou sans aucune raison), vous regardez ce qui se trouve dans la mémoire de votre xxxpoche. A(1), A(2), A(3), etc., tout est vide. Vous avez vérifié jusqu'à A(15).

Vous vous dites que c'est normal puisque vous avez fait *NEW* avant d'introduire la ligne qui vous avez effacée. Par acquis de conscience, vous regardez A(150). Vide. A(180) : vide aussi. Et la dernière enfin des mémoires qui vous sont accessibles : A(204). Celle-là n'est pas vide ! Ce que vous avez sous les yeux est extraordinaire : *2.115211 % 01.* Auriez-vous la berlue ?

Que fait ce % dans une mémoire numérique ? Vous êtes inquiet. Va-t-il falloir renvoyer votre xxxpoche au service après-vente ? Par bonheur, la garantie court encore. Pas de panique. Vous faites *NEW,* et vous essayez de reproduire ce qui vient de se passer :

10 PRINT "A" — ENTER

La face cachée du Sharp PC-1211 TRS 80 Pocket

10 ENTER (effacement de la ligne 10)
A(204) ENTER (affichage du dernier registre-mémoire).

L'affichage s'obstine : *2.115211 % 01.* Vous relisez le manuel et vous êtes rassuré : on vous prévient qu'après l'effacement d'une ligne de programme, les mémoires de données ainsi libérées (la partition a changé) peuvent contenir un " affichage imprévu ".

On ne peut plus compter sur ses doigts

Ainsi votre xxxpoche fonctionne bien. Ce que vous ne savez pas, c'est que vous venez de prononcer le sésame qui vous donne accès à la grotte d'Ali-Baba. Ce % dans une mémoire numérique est le premier " joyau " de cette grotte. Votre xxxpoche en contient beaucoup d'autres. Allons-y voir.

En réalité, ce que vous lisez dans le dernier registre de données, c'est la ligne de programme que vous venez d'effacer. Elle est codée. Elle se lit de droite à gauche, comme en arabe, et si vous la prenez ainsi à rebrousse-poil, elle devient : *10 % 112511.2.* Les deux premiers chiffres, ce sont tout simplement ceux du numéro de votre ligne. Le % est bien un chiffre, mais hexadécimal : c'est le treizième chiffre de l'alphabet hexadécimal plus couramment noté C. Le nombre %1 est le code de l'instruction *PRINT.* Les deux chiffres suivants (12) représentent les guillemets, 51 est le code d'*A* et 12 de nouveau représente les guillemets qui terminaient votre ligne. Si l'on excepte le numéro de ligne, tous ces codes sont hexadécimaux. Les chiffres *A* à *F* sont transcrits d'une façon spéciale.

O...9	A	B	C	D	E	F
O...9	•	E	%	¥	$	Π

L'alphabet hexa du PC-1211

A force de patience, nous avons pu découvrir tous les codes correspondant aux fonctions et caractères de base du Sharp. Ils sont représentés dans les zones grisées du tableau n° 1. On voit qu'il existe encore quelques blancs. Mais nous avons trouvé un moyen pour en décoder une bonne partie.

Feuilletez les registres

Dans ce qui suit, la touche de défilement vers le bas (↓) qui permet de lister les programmes sera beaucoup mise à contribution. Ménagez-la. Votre xxxpoche a un clavier très agréable au toucher : une pression légère suffit.

Tapez — doucement ! — *NEW,* puis passez en mode programmation et faites *10 PRINT ENTER 10 ENTER.* Vous pensez avoir effacé la ligne. L'ordre *LIST* vous le confirme en affichant le signal d'invite (>). Eh bien non ! Si vous demandez *LIST 10 ENTER,* l'écran affiche bien la ligne 10 : *10 PRINT.*

En réalité, quand on lui demande d'effacer une ligne, le PC-1211 n'efface rien du tout : il se contente de faire descendre le pointeur qui, pour la partition de la mémoire, sépare la zone des données et la zone de programme. Ce qui est épatant, c'est que vous pouvez directement commander ce pointeur depuis le clavier, et avec une seule touche s'il vous plaît !

Appuyez sur ↓. L'écran affiche *680000.* Appuyez encore sur ↓ et maintenez la touche enfoncée : les quatre caractères de droite demeurent inchangés (vous avez toujours *8000*) mais les trois caractères de gauche varient continuellement. Il s'agit d'un compteur à trois positions hexadécimales (de 000 à ΠΠΠ) qui pointe la zone-mémoire où vous vous trouvez.

Chaque fois que le ou les chiffres de gauche sont compris entre *0* et *9* et que celui qui suit est compris

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
O	espace	fin de ligne	fin de ligne	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.	F.L.			
1	□	espace	"	?	!	#	%	¥	$	Π	√	,	;	:		
2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		
3	(	)	>	<	=	+	−	*	/	∧	□	espace	"	?		
4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	•	E	%	¥		
5		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
6	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	√		√		
7		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?					
8		THEN	>=	<=	<>	spécial	spécial	RUN	NEW	MEM	LIST			CSAVE		
9	TO	STEP	THEN	>=	<=	<>	spécial	spécial	RUN	NEW	MEM			DEBUG		
A	SIN	COS	TAN	ASN	ACS	ATN	EXP	LN	LOG	INT	ABS	SGN	DEG	DMS		
B	RUN	NEW	MEM	LIST	CONT	DEBUG	CSAVE	CLOAD			THEN			<>		
C	GRAD	PRINT	INPUT	RADIAN	DEGRE	CLEAR					spécial			spécial		
D		FOR	LET	REM	END	IF	STOP	GOTO	GOSUB	CHAIN	PAUSE	BEEP	AREAD	USING	RETURN	
E						spécial								CSAVE		
F						spécial										

Tableau n° 1 : Les codes de fonctions du PC-1211
En grisé : les codes de base, exemple C1 = PRINT

Allons bon, voilà autre chose ! ▶

entre • et Π, l'éditeur insère deux points entre les deux groupes de chiffres, mais on ne doit pas en tenir compte. Ce pointeur s'incrémente par pas de 6 quand la mémoire pointée est vide (68, 6$, 74, 80, 86, etc.). Quand cette mémoire est occupée, il s'incrémente de 4 en 4 ou de 8 en 8. Si vous savez pourquoi, faites-le nous savoir.

De 000 à 62 (hexadécimal), on pointe dans les registres internes du Sharp. De 068 à E8%, on pointe la zone des programmes (ou de la mémoire flexible), et nous y reviendrons. De E8% à Π8%, le pointeur est dans les mémoires fixes, respectivement Z pour E8% et A pour Π8%. En ΠΠ%, on pointe la mémoire de réservation. Enfin, jusqu'à ΠΠΠ, on pointe d'autres registres internes de la machine.

Comme nous allons le voir en détail, chacune de ces zones s'explore d'une manière différente. Rappelons la séquence d'accès au pointeur de la mémoire. Nous l'appellerons le **Sésame** :

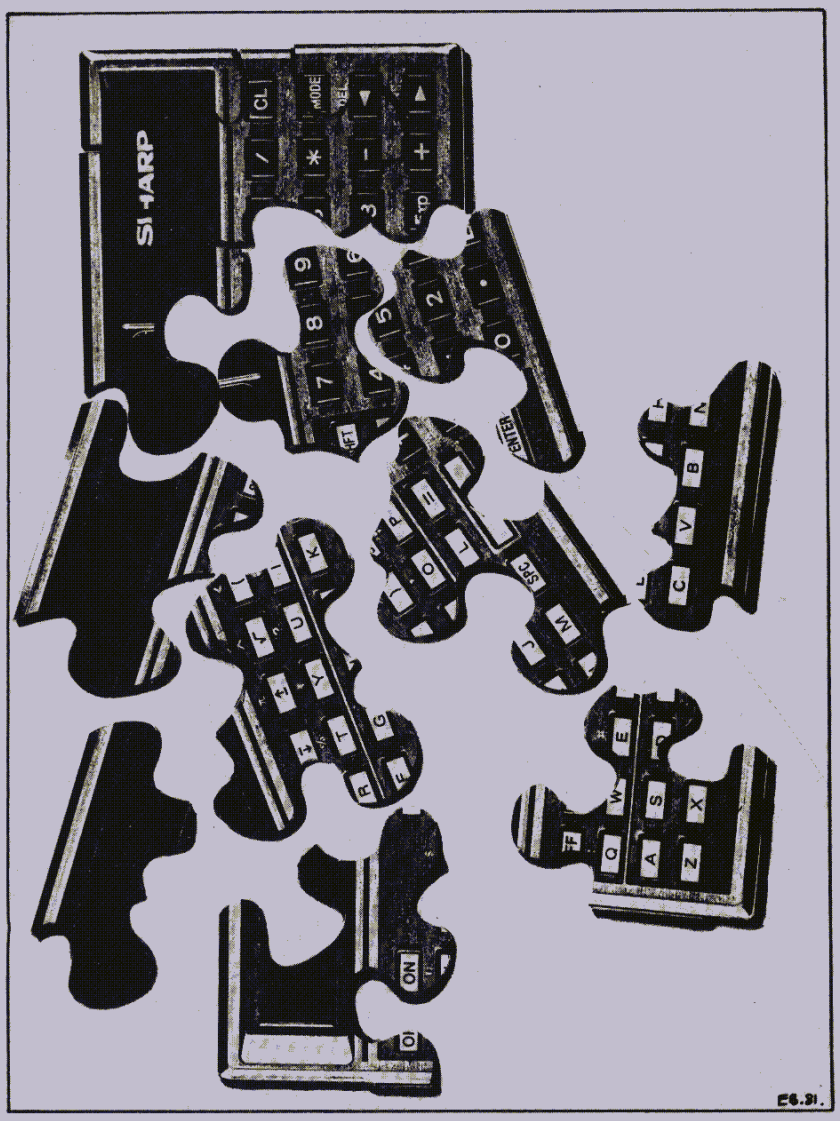
. passer en mode de programmation
. taper une ligne quelconque
. effacer cette ligne
. lister cette ligne
. maintenir pressée la touche ↓ jusqu'à l'affichage de la valeur hexadécimal désirée.

Voyons maintenant la zone de réservation (ΠΠ% en hexadécimal façon Sharp).

Saturez d'abord votre mémoire de réservation. Pour cela, passez en mode *RESERVE*. Eventuellement faites *NEW*. En *SHFT A* (nous dirons A majuscule), vous placez *A* ; en Z majuscule, vous placez *Z*, etc., en = majuscule (!) vous placez =, et en *SPC*, vous placez ce que vous voulez en veillant seulement à ce que ça ne dépasse pas 19 caractères. Pour remplir ainsi votre mémoire de réservation, respectez l'ordre le plus conforme à la disposition du clavier :

AZSXDCFVGBHNJMK ESP L =

Passez maintenant en mode de programmation et exécutez le **sésame**. Appuyez sur ↓ jusqu'à l'adresse ΠΠ%. L'écran affiche : Π *THEN ALIST Z <= SNEW X <>*. Listez la suite de la ligne avec la touche de défilement de l'affichage ▷.



Tous les voyants *PRO RUN RESERVE* s'inscrivent, on entend un signal sonore inhabituel (c'est en fait le début d'un *CSAVE*) et l'affichage s'éteint complètement.

On efface tout et on recommence

Appuyez sur la touche *ON*, votre machine vous signale une erreur du 1er type et le clavier devient inopérant. Y aurait-il dans la machine un drapeau destiné à protéger le logiciel des regards indiscrets ? Seul issue : retournez votre xxxpoche et sabordez toute la mémoire en effectuant l'opération *ALL RESET*.

Que s'est-il passé ? C'est bien la mémoire de réservation que vous avez listée de gauche à droite et dans l'ordre où vous aviez rentré les instructions, à cette différence près que les codes des majuscules ont été traduits en instructions (tableau n° 2).

Nous n'avons pas réussi à décrypter comment s'effectue ce codage. Mais nous avons réussi à " créer " deux fonctions spéciales dont le listage est catastrophique *(SHFT F* et *SHFT V)*. Au demeurant, ce ne sont pas les seuls : nous allons en rencontrer d'autres...

SHIFT	A	Z	S	X	D	C	F ou V	G
Instruction	THEN	LIST	<=	NEW	<>	<=	Spécial	RUN

SHIFT	B	H	N	J	M	K	=	Espace
Instruction	>=	NEW	CLOAD	LIST	CSAVE	CONT	<>	THEN

Tableau n° 2

La face cachée du Sharp PC-1211 TRS 80 Pocket

Selon qu'elles sont numériques ou alphabétiques, les variables ne sont pas codées de la même façon. Voyons d'abord les mémoires numériques.

Faites *NEW* et tapez *A(200) = 9948*. Utilisez votre **sésame** et rendez-vous à *9$8000*. Appuyez encore une fois sur ↓. L'écran affiche *•48000 <> NEW*. Comme le code 99 correspond à *NEW* et le code 84 à <>, il est facile de comprendre le décodage : il suffit de lire de droite à gauche ; 9948 devient 8499, soit 84 et 99 qui sont respectivement les codes de <> et de *NEW* que la machine affiche.

Du côté des variables

D'autres essais permettent d'aboutir au tableau n° 3 où **a** représente le premier chiffre du nombre stocké en mémoire, **b** le deuxième, **c** le troisième, etc., et où <XY> est une notation représentant l'instruction de code XY. Si **a** vaut 9 et **b** aussi, <**ab**> représente l'instruction codée 99, c'est-à-dire *NEW* et c'est effectivement *NEW* que vous aurez à l'affichage.

Cela ne permet de retrouver que les fonctions <XY> ou X et Y sont des chiffres de 0 à 9. Mais on peut aller plus loin grâce aux mémoires alphabétiques dont le décodage est beaucoup plus simple. Si A$ contient " ABC ", le listage au moyen du sésame donnera *•4800+?#O*. Après le yen (¥) et le dollar ($), un peu de musique avec le dièze (#).

La lettre O qui apparaît à la fin est une constante (hexa 5F) qui identifie le caractère alphabétique de la mémoire. Le dièze est codé 15. C'est donc en quelque sorte l'inverse du *A* dont le code est 51. L'affichage devient clair : *A* code 51 devient # (code 15), *B* code 52 est inscrit *?* (code 25) et *C* code 53 est inscrit + (code 35).

Tout se passe donc comme si l'image en miroir d'ABC (CBA) avait été correctement codée 535251, puis décodée de droite à gauche par groupes de deux chiffres = 15, 25, 35, ce qui restitue bien, si l'on écrit de droite à gauche :

#
? #
+ ? #

C'est ainsi qu'en chargeant dans une mémoire alphabétique *(A$ = "NO")*, les lettres *N* et *O* (codes 5E et 5F), nous avons obtenu deux nouveaux codes spéciaux (E5 et F5) dont l'exécution est plutôt bizarre. Mais regardez vous-même, votre machine n'en souffrira pas. Si vous êtes en difficulté, pensez à la touche *ON/Break. ALL RESET* n'est pas toujours nécessaire.

Grâce aux différentes méthodes exposées plus haut, on est parvenu à décoder la plupart des fonctions et des touches de la machine. La méthode la plus riche est celle qui consiste à inverser les codes dans une mémoire alphabétique.

A première vue, on pourrait penser qu'on ne peut enregistrer dans ces mémoires que des caractères accessibles directement par pression d'une seule touche. Heureusement, il n'en est rien. Vous pouvez également introduire des fonctions dans ces mémoires. Voici coment procéder :

. faites *NEW*
. passez en mode de programmation
. tapez *10 BEEP 2 : PRINT A*
. entrez la ligne
. faites apparaître le curseur et placez-le à gauche
. ménagez-vous 2 insertions, et seulement 2
. tapez *A$"*, puis déplacez le curseur jusqu'à la fin de la ligne et fermez les guillemets
. appuyez sur *ENTER*.

L'affichage vous rappelle maintenant *A$* et vous pouvez lire *B2 : PABEPRINT*. Que c'est-il passé ? Vous avez stocké dans la zone-mémoire correspondant à *A$* les codes correspondant à la ligne 10 préalablement rentrée. L'éditeur effectue son décodage comme s'il s'agissait de caractères et vous donne le résultat. Ce décodage est évidemment réversible grâce au sésame. La mémoire A se situe à l'adresse Π8%. Vous y retrouverez *# ;FOR?<>O,* ce qui correspond bien aux codes de *BEEP 2 : PRINT A* inversés.

C'est avec ce procédé que nous avons pu remplir de nombreux blancs dans le tableau n° 1. Mais nous vous en avons laissé quelques-uns, bien malgré nous.

Seq	Contenu de la mémoire	Affichage
1	O	8000
2	a (a≠O)	8000, et ↓ donne 00:
3	ab	encore 8000, et ↓ donne a 01:
4	abc	encore 8000, et ↓ donne a 02:
5	abcd	8000<dc> <ba>
6	abc4e	ec:<ba>
7	abcde (d≠4)	e:<dc><ba>
8	abc4ef	fec:<dc><ba>
9	abcdef (d≠4)	fe:<dc><ba>
10	abc4efg	gfec:<dc><ba>
11	abcdefg(d≠4)	gfc:<dc><ba>
12	abc4efgh	gfec:<dc><ba> et ↓ donne <hg>
13	abcdefgh	gfe:<dc><ba> et ↓ donne <hg>
14	abcdefghl	comme en 12
15	abcdefghij	<ji><hg><fe><dc><ba>
16	abc4efghij	<ji> et ↓ donne <hg><fe><dc><ba>

Tableau n° 3 : Représentation des mémoires numériques

☐ Serge Boisse et Jean-Paul Cotillon

Imprimerie SIMA, 114-116 Av. Pierre Brossolette, 92240 Malakoff. Printed in France. Directeur de la Publication : Jean-Luc Verhoye
Dépôt légal 2e trimestre 1981. Diffusion NMPP. Numéro de Commission paritaire : en cours

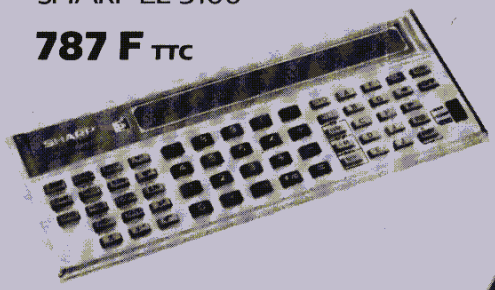
une nouvelle génération : les ordinateurs de poche.

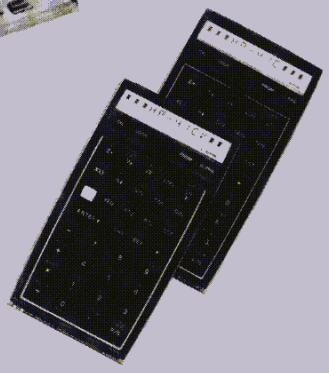
SHARP PC 1211
+ CE 121 Magneto SONY/10 cassettes vierges **1690 F TTC**

SHARP PC 1211
+ CE 122 imprimante Magneto SONY **non communiqué**

SHARP EL 7000
770 F TTC

SHARP EL 5100
787 F TTC





HEWLETT PACKARD 41 C **1650 F TTC**
HEWLETT PACKARD 41 CV **2145 F TTC**
Imprimante thermique 2541
Lecteur de cartes 1419

Le HP-41 est le calculateur le plus souple et le plus puissant jamais conçu par Hewlett-Packard. Son potentiel d'évolution lui permet de suivre la croissance et la diversification de vos besoins.

DESORMAIS, vous avez le choix entre deux modèles : au HP-41C vient s'ajouter le HP-41CV dont la mémoire interne est quintuplée!

D'autre part, son aptitude à converser en alphanumérique signifie que vous pouvez dialoguer avec le calculateur dans votre langue, et appeler les programmes par leur nom. Des indicateurs vous informent en permanence du mode d'utilisation et de l'état de la batterie.

Les deux calculateurs HP-41 sont entièrement programmables. La mémoire permanente du HP-41CV offre, soit un maximum de 2.000 lignes de programmes, soit 319 registres de données, soit toute combinaison de lignes et de registres. Par contre, la mémoire permanente du HP-41C propose 400 lignes de programmes, 63 registres de données ou toute combinaison des deux. Des modules permettent de passer de la mémoire du HP-41C à celle du HP-41CV.

Le HP-41 est un calculateur souple, sur mesure, pouvant relier un calculateur préprogrammé à un instrument adapté à vos besoins.

Nous possédons d'autre part une des plus grandes gammes de micro-ordinateurs en démonstration dans nos deux centres :

143, avenue Félix-Faure 75015 Paris et **220, rue La Fayette 75015 Paris**
55.97.48 +. M° Balard **208.61.87 +. M° Louis Blanc**

à découper, à remplir et à retourner à
ILLER CENTER INFORMATIQUE service vente par correspondance 143, avenue Félix-Faure, 75015 Paris.

Je commande ferme et désire recevoir en urgence le matériel suivant. _____

au prix HT de F _____ + TVA 17,60 % _____ = TOTAL TTC _____ N° téléphone _____

Mode de règlement : Comptant ☐ Crédit* ☐ Leasing** ☐ Je verse au comptant la somme de (20 % minimum pour le crédit) _____ F

Ci-joint : Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat-carte ☐ NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____ CODE POSTAL _____

* Conditions de crédit : CREG
- être salarié,
- 20 % minimum au comptant, solde arrondi à la centaine supérieure.

** Conditions de leasing : SOVACREG
- être salarié,
- pas de versement comptant, loyer réparti sur 48 mois.

Date et signature : _____

Ajouter 30 F de port et emballages.

Les super-puissances.

La programmation à la portée des étudiants, c'est le pari tenu par les calculatrices programmables Texas Instruments. Leur puissance de calcul, leur simplicité d'utilisation, leurs fonctions, leur prix... toutes ces qualités en font des armes indispensables pour réussir.

Un exemple, la TI 58 : 480 pas de programmes, 10 registres de test, 10 drapeaux, boucles, 6 niveaux de sous-programmes, fonctions mathématiques et statistiques, 14 modules préprogrammés interchangeables de 5.000 pas : math, stat, élec, ... et bien sûr l'A.O.S. : notation algébrique directe (brevet Texas Instruments).

TI 57 - TI 58 - TI 58C : la gamme des programmables de Texas Instruments commence à moins de **300 F.**

50 années d'innovation

TI 57 TI 58 TI 58C
les programmables autorisées aux examens.

TEXAS INSTRUMENTS

l'électronique facile à vivre

CPV.